

Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Universität Hamburg
Fakultät für Mathematik,
Informatik und Naturwissenschaften
Fachbereich Informatik

Handlungsempfehlungen für die Konzeption, Entwicklung und Etablierung eines plattformbasierten Business Ecosystems auf Basis einer Langzeitintervention bei einem KMU-Softwarehersteller

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades
an der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften
Fachbereich Informatik der Universität Hamburg

vorgelegt von Stephan Alexander Mumm
Hamburg, August 2017

Vorsitzender der Prüfungskommission:	Prof. Dr. Tilo Böhmann
Erstgutachterin, Universität Hamburg:	Prof. Dr. Ingrid Schirmer
Zweitgutachter, Technische Universität München:	Prof. Dr. Florian Matthes
Datum der Disputation :	5. April 2018

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **1**
1.1 Transformation vom Einzelkämpfer zum Ecosystem Player 3
1.2 Plattformen zur Unterstützung der digitalen Transformation 4
1.3 Wissenschaftliche Fragestellung und Aufbau der Arbeit 7

I Grundlagen **11**

2 Forschungsumfeld dieser Arbeit **13**
2.1 Besonderheiten kleiner und mittlerer Unternehmen 13
2.1.1 Organisationsstruktur 15
2.1.2 Unternehmensführung 16
2.1.3 Eingeschränkte Ressourcen 16
2.1.4 Positionierung im Wettbewerb 17
2.1.5 Kooperationen 18
2.1.6 (Mangelnde) Strategische Planung 18
2.2 Besonderheiten von Softwareherstellern 21
2.3 Der Forschungspartner: Ramcke DatenTechnik GmbH 23

3 Vorgehen und angewendete Forschungsmethoden **27**
3.1 Einordnung des Themas in die Wirtschaftsinformatik 27
3.2 Praxisproblem identifizieren 28
3.3 Systematische Literaturanalyse 29
3.4 Aktionsforschung 34
3.5 Ergänzende qualitative Forschungsmethoden 37

4 Plattformbasierte Business Ecosystems **41**
4.1 Annäherung an den Ökosystembegriff 41
4.1.1 Analogien natürlich-biologischer und geschäftlicher Ökosysteme . 44
4.1.2 Systematische Literaturanalyse zu Business Ecosystems 47
4.2 Einordnung und Schärfung des Ökosystembegriffs 48
4.2.1 Software Ecosystem 49
4.2.2 Digital Ecosystem 52
4.2.3 IT Ecosystem 54
4.2.4 Business Ecosystem 56
4.2.5 Platform Ecosystem 60
4.2.6 Plattformbasierte Business Ecosystems (Fazit) 61
4.3 Plattformen als Basis des Business Ecosystems 61
4.4 Eigenschaften eines Business Ecosystems 66
4.4.1 Rollen und Aufgaben 66
4.4.2 Beziehungen der Akteure 73

4.4.3 Ziele eines Business Ecosystems . . . 77
4.4.4 Risiken der Teilnahme an einem Business Ecosystem . . . 80
4.4.5 Lebensphasen . . . 83
4.4.6 Erfolgfaktoren . . . 88
4.4.7 Grad der Offenheit . . . 91
4.5 Strategiebildung in Business Ecosystems . . . 95
4.5.1 Wachsender Umfang des Strategiemanagements . . . 96
4.5.2 Produktversprechen . . . 99
4.5.3 Spezifische Aspekte einer Keystone-Strategie . . . 103
4.5.4 Einfluss der BE-Lebensphasen auf die Strategie . . . 108
4.6 Governance im Business Ecosystem . . . 110
4.7 Interne Veränderungen . . . 113
4.8 Taxonomien zur Klassifizierung von Business Ecosystems . . . 115
4.9 Fazit . . . 120
4.10 Forschungslücken . . . 123

II Dokumentation des mehrjährigen Interventionsprojekts 127

5 Statische Sicht auf das RDT-Business Ecosystem 129
5.1 Definition des RDT-Business Ecosystems . . . 130
5.2 Eigenschaften des RDT-Business Ecosystems . . . 131
5.2.1 Blickwinkel bei der Modellierung . . . 132
5.2.2 Rollen . . . 133
5.2.3 Beziehungen der Akteure . . . 133
5.2.4 Ziele . . . 133
5.2.5 Risiken . . . 135
5.2.6 Lebensphase . . . 135
5.2.7 Erfolgsfaktoren . . . 136
5.2.8 Offenheit . . . 136
5.3 Rollen im RDT-Business Ecosystem . . . 136
5.3.1 Anbieter . . . 137
5.3.2 Kunden und Anwender . . . 140
5.3.3 Die Umwelt . . . 145
5.4 Spezifika des RDT-Business Ecosystems . . . 149

6 Dynamische Entwicklung des RDT-Business Ecosystems 153
6.1 Analyserahmen zur Begleitung des Interventionsprojekts . . . 154
6.2 Phase I: Erste Erfahrungen durch einen Prototyp . . . 156
6.3 Phase II: Anbindung weiterer pädagogischer Systeme . . . 164
6.4 Phase III: Erste Kooperationen durch Verzicht . . . 175
6.5 Phase IV: Vernetzung des eigenen Produktportfolios . . . 191
6.6 Phase V: Ansprache neuer Zielgruppen mit interner Plattform . . . 202
6.7 Phase VI: Plattformbasierte Portfolioerweiterung . . . 211
6.8 Ausblick . . . 224

7 Handlungsempfehlungen für KMU-Softwarehersteller in pl.bas. BE 227
7.1 Strategieentwicklung (Konzeption) . . . 229
7.2 Business Ecosystem Eigenschaften (Konzeption) . . . 232
7.3 Produktangebot (Konzeption) . . . 235
7.4 Softwarearchitektur (Entwicklung) . . . 236
7.5 IT-Infrastruktur (Entwicklung) . . . 238
7.6 Methoden und Vorgehen (Entwicklung) . . . 241
7.7 Interne Transformation des Keystones (Etablierung) . . . 242
7.8 Governance (Etablierung) . . . 245
7.9 Externe Transformation der Kunden (Etablierung) . . . 247

III Abschluss 249

8 Fazit der Forschungsergebnisse und Ausblick 251
8.1 Zusammenfassung . . . 251
8.2 Fazit . . . 253
8.3 Ausblick . . . 256

IV Anhang 259

A Domänenmodell einer Schule 261

B Legende zur Verwendung von Symbolen in Abbildungen 267

C Interviewleitfäden und -transkripte 269

Quellenverzeichnis 271

Hervorgegangene Veröffentlichungen 306

Eidesstattliche Erklärung 306

Abbildungsverzeichnis

1.1 Gliederung der Arbeit (eigene Darstellung) 8

2.1 Kategorisierung von Softwareprodukten (eigene Darstellung nach Buxmann et al. [69]) 22
2.2 Produktportfolio der RDT Ramcke DatenTechnik GmbH im Jahr 2008 (eigene Darstellung) 24
2.3 Einordnung der RDT GmbH in die Kategorisierung von Softwareherstellern (eigene Darstellung nach dem Schema von Buxmann et al. [69]) . . . 25

3.1 Vorgehen im Forschungsvorhaben (eigene Darstellung) 28
3.2 Einordnung dieser Literaturanalyse in das Modell von Cooper [87] (eigene Darstellung nach vom Brocke et al. [409]) 31
3.3 Suchbegriffe und verwendete Datenbanken in der systematischen Literaturanalyse (eigene Darstellung) 31
3.4 Publikationen gruppiert nach Jahreszahlen (eigene Darstellung) 34
3.5 Wiederkehrender Zyklus in der Aktionsforschung (eigene Darstellung nach Baskerville [29]) 36

4.1 Illustration des Systembegriffs (eigene Darstellung nach [35, S. 22]) 42
4.2 Vergleich eines natürlich-biologischen Ökosystems und eines Business Ecosystems (eigene Darstellung nach Mens et al. [268, S. 308]) 45
4.3 Schalenmodell zur Einordnung der Ökosystembegriffe (eigene Darstellung) 49
4.4 Indirekte und direkte Netzeffekte auf einem zweiseitigen, plattformbasierten Markt (eigene Darstellung nach Burkard et al. [67, S. 44]) 64
4.5 Bestandteile der Kollaboration (eigene Darstellung nach Camarinha-Matos und Afsarmanesh in [71, S. 54] sowie [72]) 74
4.6 Beziehungen der Akteure (eigene Darstellung) 76
4.7 Illustration des zweiseitigen Marktes in einem plattformbasierten Business Ecosystem (eigene Darstellung) 78
4.8 Vier Lebensphasen eines Business Ecosystems (eigene Darstellung) 84
4.9 Einflussfaktoren auf die Gründung eines Business Ecosystems (eigene Darstellung) 85
4.10 Neun Metriken zur Evolution einer Plattform (eigene Darstellung nach Tiwana [393, S. 155ff.]) 90
4.11 Entscheidungsmatrix zur Offenheit einer Plattform (eigene Darstellung nach Tiwana [393, S. 109]) 92
4.12 Herausbildung eines dominanten Designs (eigene Darstellung nach Tiwana [393, S. 26]) 100
4.13 Auf- und Abschwung einer Technologie (eigene Darstellung nach Tiwana [393, S. 28]) 101
4.14 Diffusionskurve (eigene Darstellung nach Tiwana [393, S. 31]) 102

4.15 Kategorisierung strategischer Maßnahmen der Keystones (eigene Darstellung basierend auf Jansen et al. [197] und van den Berk et al. [400]) 104
4.16 Pyramide der Preisbildung (eigene Darstellung nach Hogan und Nagle [174] sowie Nagle et al. [295]) 107
4.17 Beschreibung eines Software Ecosystems (eigene Darstellung nach Jansen und Cusumano [198]) 116
4.18 Dreistufiges Modell einer Sicht auf ein Business Ecosystem (Quelle: Jansen et al. [196]) 118

5.1 Einordnung des RDT-BE in die Taxonomie von Jansen und Cusumano [198] (eigene Darstellung) 131
5.2 Akteure auf dem zweiseitigen Markt des RDT-BE (eigene Darstellung) . . 137
5.3 Zielgruppe des RDT-BE im deutschen Bildungssektor nach ISCED11 [20, 396] (eigene Darstellung) 140
5.4 Demografische Entwicklung in Deutschland (Quellen: [20, 378]) 142
5.5 Anzahl der Bildungseinrichtungen in Deutschland (bearbeitete Darstellung aus [20, S. 28ff.]) 143
5.6 Domänenmodell einer Schule der Sekundarstufe 1 (eigene Darstellung) . 144

6.1 Zeitachse mit dem Verlauf der Projekts (eigene Darstellung) 153
6.2 Analyserahmen zur Begleitung des Interventionsprojekts (eigene Darstellung) 155
6.3 Fokus der Phase I innerhalb des Analyserahmens (eigene Darstellung) . . 157
6.4 Abdeckung des Domänenmodells durch das RDT Produktportfolio im Jahr 2008 (eigene Darstellung) 158
6.5 Entwicklung des RDT-BE in Phase I (eigene Darstellung) 162
6.6 Fokus der Phase II innerhalb des Analyserahmens (eigene Darstellung) . . 165
6.7 Entwicklung des RDT-BE in Phase II (eigene Darstellung) 170
6.8 Fokus der Phase III innerhalb des Analyserahmens (eigene Darstellung) . 176
6.9 Darstellung des MVC Patterns (eigene Darstellung) 179
6.10 Entwicklung des RDT-BE in Phase III (eigene Darstellung) 182
6.11 Vorgehensmodell bei RDT (eigene Darstellung) 183
6.12 Quellcodeansicht nach Einführung des automatischen Testverfahrens (eigene Darstellung) 185
6.13 Abdeckung des Domänenmodells durch das RDT Produktportfolio im Jahr 2012 (eigene Darstellung) 186
6.14 Fokus der Phase IV innerhalb des Analyserahmens (eigene Darstellung) . 192
6.15 Modularisierung der Plattform (eigene Darstellung) 194
6.16 Infrastruktur zur Lastverteilung der Plattform (eigene Darstellung) 196
6.17 Entwicklung des RDT-BE in Phase IV (eigene Darstellung) 197
6.18 Fokus der Phase V innerhalb des Analyserahmens (eigene Darstellung) . . 203
6.19 Entwicklung des RDT-BE in Phase V (eigene Darstellung) 208
6.20 Fokus der Phase VI innerhalb des Analyserahmens (eigene Darstellung) . 212
6.21 Produktvielfalt auf Basis der Plattform (eigene Darstellung) 216
6.22 Entwicklung des RDT-BE in Phase VI (eigene Darstellung) 220

6.23 Abdeckung des Domänenmodells durch das RDT Produktportfolio im Jahr 2016 (eigene Darstellung) 223

7.1 Aufgabenfelder strukturiert anhand des Analyserahmens (eigene Darstellung) 228
7.2 Kumulierte Darstellung der Projektphasen (eigene Darstellung) 229
7.3 Organigramm des KMU Softwareherstellers (eigene Darstellung) 243

A.1 Domänenmodell einer Schule der Sekundarstufe 1 (eigene Darstellung) . 261

B.1 Legende zur Verwendung von Symbolen in Abbildungen (eigene Darstellung) 268

Tabellenverzeichnis

2.1 Unternehmensgrößen gemäß HGB §267, §267a [170] 14
2.2 Unternehmensgrößen nach Definition der Europäischen Union [119] . . . 14

3.1 Dokumentation der Suchanfragen 32
3.2 Übersicht der 13 Experteninterviews 40

4.1 Darstellung des Aufbaus des Literaturkapitels 48
4.2 Verschiedene Definitionen einen Software Ecosystems 50
4.3 Verschiedene Definitionen eines Digital Ecosystems 53
4.4 Verschiedene Definitionen eines IT Ecosystems 55
4.5 Verschiedene Definitionen eines Business Ecosystems 58
4.6 Erweiterter Umfang der Strategiebildung in Business Ecosystems (eigene Darstellung vor allem basierend auf Moore [284, 285]) 97
4.7 Strategischer Fokus je nach BE-Lebensphase (eigene Darstellung nach Moore [284], Tiwana [393] sowie Iansiti und Levien [185]) 108
4.8 Taxonomie eines Software Ecosystems (eigene Darstellung nach Bosch [47]) 116
4.9 Ausgewählte Leitfragen zur BE-Beschreibung nach Göthlich [153] 119
4.10 Zuordnung der Leitfragen von Göthlich [153] zu den drei Sichten auf ein Ökosystem nach Boucharas et al. [53] und Jansen et al. [196] 120
4.11 Prägender Einfluss der Ökosystemkonzepte 121

5.1 Aufbau des Kapitels 5.2 und sein Bezug in der Literatur 132
5.2 Aufbau des Kapitels 5.3 und sein Bezug in der Literatur 137

6.1 Rückbezüge auf die Literatur im Fazit der Phase I 163
6.2 Rückbezüge auf die Literatur im Fazit der Phase II 172
6.3 Die sechs Schichten der Softwarearchitektur der BE-Plattform 180
6.4 Rückbezüge auf die Literatur im Fazit der Phase III 187
6.5 Rückbezüge auf die Literatur im Fazit der Phase IV 200
6.6 Rückbezüge auf die Literatur im Fazit der Phase V 210
6.7 Rückbezüge auf die Literatur im Fazit der Phase VI 222

C.1 Übersicht der 13 Experteninterviews 269

Abkürzungsverzeichnis

Abs. ..... Abschnitt

AD ..... Microsoft Active Directory (Verzeichnisdienst)

API ..... Schnittstelle *(engl. Application Programming Interface)*

ARR ..... Microsoft Application Request Routing (Produktname)

B2B ..... Business-to-Business

B2C ..... Business-to-Consumer

BE ..... Business Ecosystem

BfB ..... Bündnis für Bildung e.V.

BYOD ..... Mitbringen privater Geräte *(engl. Bring Your Own Device)*

CAS ..... komplexes, adaptives System *(engl. complex adaptive System)*

CRM ..... Pflege der Kundenbeziehungen *(engl. Customer Relationship Management)*

d.h. ..... das heißt

DE ..... Digital Ecosystem

EU ..... die Europäische Union

F&E ..... Forschung & Entwicklung

ggf. ..... gegebenenfalls

GUI ..... grafische Benutzeroberfläche *(engl. Graphical User Interface)*

HGB ..... Handelsgesetzbuch

i.Allg. ..... im Allgemeinen

i.d.R. ..... in der Regel

IfM ..... Institut für Mittelstandsforschung

IIS ..... Microsoft Internet Information Service (Produktname)

IS ..... engl. Information Science

ISCED ..... *engl. International Standard Classification of Education*

IT ..... Informationstechnik

ITE ..... IT Ecosystem

Kap. ..... Kapitel

KMU ..... Kleine und mittlere Unternehmen

MVC ..... ein Architekturmuster *(engl. Model-View-Controller)*
NSA ..... der Auslandsgeheimdienst der Vereinigten Staaten von Amerika
o.Ä. ..... oder Ähnliches
OECD ..... Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit & Entwicklung
ORM ..... *engl. Object-Relational-Mapping*
PE ..... Platform Ecosystem
PR ..... Öffentlichkeitsarbeit *(engl. Public Relation)*
RDT ..... RDT Ramcke DatenTechnik GmbH, Forschungspartner dieser Arbeit
RDT-BE .... Business Ecosystem der Firma RDT
SE ..... Software Ecosystem
SIS ..... Sicherheitssoftware (ein RDT-Produkt)
SOA ..... Service-orientierte Architekturen
sog. ..... sogenannte
SoS ..... System-of-Systems
SQL ..... Structured Query Language, Datenbanksprache
SVS ..... Schulverwaltungsoftware (ein RDT-Produkt)
TFS ..... Microsoft Team Foundation Server (Produktname)
u.a. ..... unter anderem
u.v.m. ..... und vieles/vielem mehr
ULSS ..... *engl. ultra-large scale systems*
US ..... Unterrichtssoftware (ein RDT-Produkt)
vgl. ..... vergleiche
WLAN ..... Drahtlosnetzwerk *(engl. Wireless Local Area Network)*
WLU ..... webbasierte Lernumgebung (ein plattformbasiertes RDT-Produkt)
WQM ..... webbasiertes Qualitätsmanagement (ein plattformbasiertes RDT-Produkt)
WSVS ..... webbasierte Schulverwaltungssoftware (ein plattformbasiertes RDT-Produkt)
WUS ..... webbasierte Unterrichtssoftware (ein plattformbasiertes RDT-Produkt)
z.B. ..... zum Beispiel

Zusammenfassung

Vernetzte IT-Systeme durchdringen heute viele Bereiche der Gesellschaft. Sie ermöglichen orts-, zeit- und geräteunabhängigen Zugriff auf Informationen und lassen die Erwartungshaltung vieler Kunden und Anwender nachhaltig steigen. Es besteht Bedarf nach individuellen Lösungen, die sich in bestehende Kontexte und Systemlandschaften nahtlos integrieren lassen, gleichwohl jedoch eine skalierbare Massenproduktion erschweren. Unternehmen sehen sich so verschärftem Innovationsdruck ausgesetzt, der in immer kürzeren Zyklen Änderungen an Geschäftsmodellen, Produktangeboten und strategischen Vorgaben notwendig macht.
Softwarehersteller öffnen sich dabei zunehmend für Kooperationen, um auf das Konsumentenverhalten reagieren und die Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Produktportfolios sicherstellen zu können. Sie integrieren Partner in ihre Entwicklungsprozesse und überlassen diesen bestimmte Nischen, die nicht zu den eigenen Kernkompetenzen zählen. Dieser Wandel löst vielschichtige Transformationsprozesse sowohl innerhalb als auch außerhalb der eigenen Unternehmensgrenzen aus.
„Business Ecosystems“ (BE) werden in Forschung und Praxis als Mittel zur Bewältigung dieser Herausforderungen diskutiert. Die Mitglieder eines BE sehen Kooperationen als integralen Bestandteil ihres Geschäftsmodells. Sie ergänzen ihre Stärken zu einem gemeinschaftlichen Produktangebot und richten ihre Strategie, Investitionen, Produkte und Abläufe an den Regeln des BE aus. Diese werden von führenden Unternehmen des BE aufgestellt, die zudem eine zentrale Plattform für das BE entwickeln und betreiben. Auf dieser können alle Mitglieder neue, komplementäre Produktangebote platzieren und Synergie- und Skaleneffekte verwirklichen. Das BE-Konzept gibt den Unternehmen ein strategisches Werkzeug an die Hand, um mit Hilfe des Unternehmensnetzwerkes seine wettbewerbsfähige Marktposition zu sichern, das eigene Produktportfolio zu überarbeiten, eigene Ressourcen gezielt einzusetzen und innovative Lösungen zu fördern.
Ein solches Werkzeug ist besonders für kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) relevant. Sie besitzen i.Allg. nicht die Ressourcen, um sich Experimente hinsichtlich ihrer strategischen Ausrichtung und des Produktangebots leisten zu können. Strategische Fehlentscheidungen oder unerwartete, disruptive Änderungen des Marktumfelds sind für sie nicht selten existenzbedrohend.
Das BE-Konzept wird jedoch zumeist auf Großunternehmen wie z.B. Apple, Facebook oder Microsoft angewendet. Der Erfolg dieser Unternehmen und ihrer Plattformen wird i.Allg. aus einer externen, beobachtenden Perspektive ohne Zugang zu internen Informationen beschrieben. Dabei sind langjährige Falluntersuchungen genauso rar wie Modelle, wie die Veränderungen eines BE im Zeitverlauf geeignet zu dokumentieren wären.
Diese Arbeit begleitet über sechs Jahre einen KMU-Softwarehersteller und dokumentiert mit einem strukturierten Analyserahmen, ob auch Unternehmen dieser Größe ein plattformbasiertes BE in führender Rolle konzipieren, entwickeln und etablieren können. Daraus entstehen Handlungsempfehlungen für KMU-Softwarehersteller, denen vergleichbare Herausforderungen und Transformationsprozesse noch bevorstehen.

Abstract

Interconnected IT systems are now permeating many areas of society. They enable access to information independent of location, time and device and make the expectation of many customers and users increase sustainably. There is a need for individual solutions that can be seamlessly integrated into existing contexts and system landscapes, but still make scalable mass production more difficult. Companies are faced with intensified innovation pressures, which require changes in business models, product offerings and strategic considerations in ever shorter cycles.
Software manufacturers are increasingly opening up to cooperate in order to react to consumer behavior and to ensure the competitiveness of their own product portfolio. They integrate partners into their development processes and leave them to certain niches that are not part of their own core competences. This change triggers complex transformation processes both within and outside the company's own boundaries.
Business Ecosystems (BE) are discussed in research and practice as a means to address these challenges. The members of a BE see cooperations as an integral part of their business model. They complement their strengths into a collaborative product offering and align their strategy, investments, products and processes with the BE rules. These are made by leading companies of the BE, who also develop and operate a central platform for the BE. On this basis, all members can place new, complementary product offers and realize synergy effects and scale effects. The BE concept provides companies with a strategic tool to secure their competitive market position, re-engineer their own product portfolios, use their own resources reasonable, and promote innovative solutions through the company's network.
Such a tool is particularly relevant to small and medium-sized enterprises (SMEs). They usually do not have the resources to be able to make experiments regarding their strategic orientation or product offer. Strategic mistakes or unexpected, disruptive changes in the market environment are often a threat to their lives.
The BE concept is, however, mostly applied to large companies such as Apple, Facebook, or Microsoft. The success of these enterprises and their platforms is usually described from an external, observing perspective without access to internal information. Long-term case studies are just as rare as models, how the changes of a BE could be described over the course of time appropriately.
This work accompanies over six years an SME software manufacturer and documents with a structured analysis framework whether companies of this size can design, develop and establish a platform-based BE in a leading role. This gives rise to action recommendations for SME software producers, with comparable challenges and transformation processes still to come.

1 Einleitung

> *„The new business ecosystem could be the greatest threat to your business, or it could be your greatest opportunity. If you are not thinking about reinventing the way you do business, you can be sure your competitors are.“*
>
> Gossain und Kandiah [152, S. 33]

Die Faktoren für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens haben sich mit dem Übergang in das sog. Informationszeitalter signifikant geändert [5, 14, 152, 185, 284, 286]. Der Siegeszug des Internets und die rasant zunehmende Vernetzung verschiedenster IT-Systeme ermöglichen heute einen orts-, zeit- sowie geräteunabhängigen Zugriff auf Informationen sowie die zügige Verbreitung neuer Technologien und Innovationen. Die hieraus resultierende Markttransparenz und die steigende Erwartungshaltung der Kunden zwingt Unternehmen dazu, ihr eigenes Produktportfolio anzupassen und auf diese Herausforderungen einzustellen. Geschäftsmodelle, Produktlinien sowie die strategische Ausrichtung von Unternehmen müssen in immer kürzeren Zyklen an diese Anforderungen angepasst werden und die eigenen Ressourcen sind in den richtigen Bereichen einzusetzen, um konstant Innovationen hervorbringen und am Markt profitabel bestehen zu können.

Dies gilt im Besonderen für Unternehmen der IT-Branche, die durch ihre hergestellten Produkte und angebotenen Dienstleistungen diesen Wandel selbst aktiv fördern und zugleich in ihren unternehmensinternen Strukturen und Prozessen von diesen Auswirkungen betroffen sind.

Softwarehersteller versuchen durch zunehmende Kooperationen diese Flexibilität und Agilität ihres Produktportfolios sicherzustellen [47, 49, 199, 200]. Eine komplette Eigenentwicklung umfangreicher Softwareprodukte dauert oftmals zu lange und verursacht zu hohe Kosten. Die zunehmende Nachfrage nach neuen und individuell-spezifischen Funktionalitäten führt zur Beteiligung externer Entwickler(teams) oder ganzer Partnerunternehmen an der eigenen Produktentwicklung [400]. Um diese Kooperationen erfolgreich gestalten zu können, müssen sich Softwarehersteller nicht nur gegenüber den Kundenwünschen anpassen, sondern auch auf die Gegebenheiten von Partnerunternehmen einstellen und eventuelle Gegenmaßnahmen der Konkurrenz einkalkulieren.

Zahlreiche Softwarehersteller stellen ihre Geschäftsmodelle daher im Kern auf Zusammenarbeit um und wandeln sich so von einem reinen Softwarehersteller zu einem IT-Dienstleister, der seinen Kunden vollwertige, oft übergreifende Lösungen aus einer Hand präsentieren möchte. Da nur in Ausnahmefällen die vorhandene IT-Landschaft eines Kunden komplett abgelöst wird, müssen diesem im Allgemeinen über beratende Dienstleistungen Entwicklungspfade für seine IT-Landschaft aufgezeigt und nachfolgend in Migrationsprojekten mit schrittweiser Einführung neuer Software umgesetzt werden.

Diese neuen Herausforderungen lösen bei den Softwareherstellern, auch innerbetrieblich durch veränderte Strukturen und Prozesse, einen spürbaren Wandel aus. Durch den Kundenwunsch nach einheitlichen Lösungen und die zunehmende Kooperation auf Unternehmensebene sind auf technischer Ebene sukzessive Plattformen zu etablieren, die die IT-Systeme unterschiedlicher Hersteller integrieren [69, 137, 141, 393]. Dies beeinflusst in hohem Maße die Software-Architektur der eigenen Produkte, die über Schnittstellen nach außen hin zu öffnen und ihr Zugriff entsprechend abzusichern sind. Um zeitnah auf Anforderungen der Kunden, Partner oder auch der Konkurrenz reagieren zu können, werden hierzu verstärkt agile Softwareentwicklungsvorgehen eingesetzt, die die etablierten Arbeitsabläufe in den Entwicklungsabteilungen nachhaltig und grundlegend ändern [47, 164].

Betroffen sind jedoch auch die Vertriebsabteilungen der Hersteller. Deren Mitarbeiter müssen die eigenen Produkte und Leistungen nicht mehr nur für Kunden attraktiv vermarkten, sondern auch gezielt potenzielle Partner für gemeinsame Kooperationen ansprechen, um die zügige Weiterentwicklung des eigenen Produktfortlios zu unterstützen. Von ihnen wird außerdem – wie auch von Mitarbeitern in Support-Abteilungen – verstärkt ein tieferes Kontextwissen verlangt, ohne dass sie die gewünschten Zielsetzungen der Kunden nicht mehr adäquat in Lösungsszenarien und zugehörige Migrationsschritte umsetzen können.

Die geschilderten Herausforderungen einer möglichst flexiblen Ausrichtung des Produktportfolios, der Positionierung am Markt und gegenüber Wettbewerbern sowie dem sinnvollen Einsatz der eigenen Ressourcen sind im Besonderen für KMU[1]-Softwarehersteller bedeutsam, die gemeinhin nicht die Kapazitäten zur Erprobung mehrerer Strategien oder Experimente für das eigene Produktportfolio besitzen. Fehlentscheidungen hinsichtlich der strategischen Planung sind für Unternehmen dieser Größe nur schwer korrigierbar und nicht selten existenzbedrohend.

Die Fokussierung auf Kundenmehrwerte, -anforderungen und -wünsche sowie die Sichtweise von Kooperationen als integralem Bestandteil des eigenen Geschäftsmodells sind Kern der „Business Ecosystems“ (BE)[2]. Sie erweitern den Betrachtungshorizont über die Grenzen eines Unternehmens hinaus und verstehen das Unternehmen als Akteur in einem umgebenden Ökosystem bestehend aus Kunden, Partnern, Zulieferern, Konkurrenten und vielen mehr. Angelehnt an bekannte symbiotische wie auch kompetitive Beziehungen in natürlichen Ökosystemen werden auf diese Weise vielfältige Einflussfaktoren für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens sowie die Wechselwirkungen der Ökosystemakteure analysiert.

Ein Business Ecosystem beschreibt und analysiert so die Zusammenhänge innerhalb eines Netzwerks von Firmen, die gemeinsam an Dienstleistungen oder Produkten für Kunden arbeiten. Beteiligte Unternehmen setzen auf die wechselseitige Kollaboration als integralem Bestandteil ihres eigenen Geschäftsmodells. Sie akzeptieren, teilen und folgen

[1] KMU: **K**leine und **m**ittlere **U**nternehmen

[2] Im deutschprachigen Raum ist die korrekte Übersetzung von „Business Ecosystem“ ein „geschäftliches Ökosystem“. Sie wird im Rahmen dieser Arbeit synonym gebraucht.

den Visionen einiger führender Unternehmen (den sog. Keystones), da sie ihr eigenes Leistungsportfolio, die eigenen Investitionen sowie ihre Unternehmensstrategie hieran ausrichten. Die Beziehungen untereinander sind dabei nachhaltig und folgen klaren Regeln. Für die Kunden werden flexibel aus dem Leistungsspektrum der Partner zusammengestellte Angebote angestrebt, die das Produktportfolio eines einzelnen Unternehmens um die Stärken der Kooperationspartner ergänzen. Synergieeffekte, z.B. durch gemeinsame Plattformen oder Marken, werden genutzt. Das Ökosystem ist dabei bewusst offen und enthält Nischen, in denen weitere Teilnehmer das angebotene Leistungsspektrum mit ihren neuen, komplementären Ideen bereichern können.

1.1 Transformation vom Einzelkämpfer zum Ecosystem Player

Bereits vor etwa 20 Jahren prognostizierte der amerikanische Vordenker in Sachen Business Ecosystems, James F. Moore, deren wachsende Bedeutung für den Erfolg und die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen [283, 284].

Moore vertrat bereits vor dem Aufkommen des Internetbooms und der sog. New Economy die Auffassung, dass Unternehmen ihre eigenen Strategien und Geschäftsmodelle überdenken und an die neuen Gegebenheiten des Informationszeitalters würden anpassen müssen. Unternehmen dürften nicht mehr nur auf sich selbst schauen, sondern müssten mit Hilfe einer ganzheitlichen Betrachtung auch ihre Umwelt bei der strategischen Planung mit berücksichtigen. Nur so könnten diese am Markt bestehen und adäquat auf die Kundenbedürfnisse reagieren.

Die rasante Verbreitung der Informationstechnologie hat dazu geführt, dass IT-Systeme und mit ihnen die beteiligten Unternehmen sehr viel schneller, aber auch sehr viel durchdringender vernetzt werden können [370, 411]. Die Bildung verschiedenster Arten von Unternehmensnetzwerken hat dies enorm erleichtert. Innerhalb dieser vielfältig komplexen, sich oftmals selbst organisierenden und vor allem stetig weiterentwickelnden Netzwerke sind Veränderungen dabei konstant vorhanden [83]. Die Auswirkungen dieser Vernetzung sollten durch organisatorische Formen und Modelle analysierbar und in strategische Maßnahmen auf Geschäfts- wie auch IT-Seite umsetzbar sein [286].

Das bisherige Wettbewerbsdenken, in dem Firmen in abgrenzbaren Branchen oder Kundensegmenten gegeneinander um Marktanteile kämpfen, verliert in Business Ecosystems gleichwohl zunehmend an Relevanz [14, 263, 284]. Bereits 1986 skizzierte Thorelli [391] den Trend, dass sich der Wettbewerb künftig verstärkt zwischen Unternehmensnetzwerken und nicht zwischen einzelnen Unternehmen abspielen würde. Seine Theorien wurden jedoch erst durch die Veröffentlichungen von Brandenburger und Nalebuff [56] sowie Moore [284] populär, die diesen Gedanken aufgriffen und weiter entwickelten.

Um in diesen Unternehmensnetzwerken erfolgreich eigene Geschäftsmodelle etablieren zu können, besteht die Notwendigkeit sich bestmöglich an die vorherrschen Gegebenheiten zu adaptieren [284]. Strategien sind anzupassen und hierauf folgend, Prozesse

und Produkte des Unternehmens auf die zunehmende Kooperation mit den Partnern im Netzwerk auszurichten [14, 284, 285, 393]. Sie macht auf diese Weise eine Unternehmensentwicklung weg vom protektionistischen „Einzelkämpfer“ hin zum kooperativen „Ecosystem Player“ notwendig [185, 312].

Für Softwarehersteller beobachtet Bosch [47] ein typisches Muster für diesen Transformationsprozess. Ein erfolgreiches, eigenständiges Produkt soll weitere Marktsegmente und Kundengruppen ansprechen, um das Wachstum des Unternehmens zu fördern. Das Produktportfolio wird entsprechend erweitert, wodurch jedoch Entwicklungs- und Supportaufwände z.B. für kunden-spezifische, individuell konfigurierbare Produkte steigen [47, 197]. In dessen Folge öffnet sich der Softwarehersteller typischerweise für die Zuarbeit von Dritten, die z.B. spezielle (Nischen-)Funktionalität beitragen oder aber weitere Kundensegmente durch eigenständige, komplementäre Zusatzmodule ansprechen [47, 51]. Diese profitieren davon, dass durch das etablierte Produkt bereits Kundengruppen und Wertversprechen existieren, die künftig verstärkt werden können [47].

Eine erfolgreiche Transformation und Öffnung der eigenen Produktpalette kann eine weitere Welle großen Wachstums auslösen [47, 93]. Die Strategieentwicklung und ihre operative Umsetzung wird jedoch einen deutlich größeren Umfang haben, da externe Einflussfaktoren verstärkt zu berücksichtigen sind [14, 284]. Wie Hanssen [164] in seiner Fallstudie festhält, müssen Softwarehersteller einiges an Aufwand und Zeit in diesen Transformationsprozess investieren. Das Aufgeben einer Produktfokussierung zugunsten eines Denkens in Unternehmensnetzwerken verlangt viel Lernfähigkeit und Geduld innerhalb und außerhalb des eigenen Unternehmens, bis dieser Öffnungsprozess verinnerlicht ist.

Speziell für kleinere und mittlere Unternehmen liegen in diesen beobachteten Trends etliche Chancen [75, 227]. Kooperationen mit größeren Partnern können ertragreich sein, sofern die selbst gewählte Nische im Unternehmensnetzwerk genügend Spielraum zur eigenen geschäftlichen Entfaltung bietet [4, 185, 393]. Außerdem bietet die Netzwerkbildung für KMU die Möglichkeit sich mit Partnern zusammenzutun und gemeinsam mit innovativen, radikalen Produktinnovationen und Geschäftsmodellen größere, weniger flexible Unternehmen zu attackieren [75]. Durch das Abstimmen einer gemeinsamen Strategie und die gleichzeitige Arbeit können so vorhandene Nachteile, die Abschnitt 2.1 diskutieren wird, kompensiert werden.

1.2 Plattformen zur Unterstützung der digitalen Transformation

Den Transformationsprozess zum Ecosystem Player fördert die Tatsache, dass Softwarehersteller nicht mehr isoliert betrachtet werden können [47, 198, 200, 343]. Nur noch in seltenen Fällen lässt sich ihr Agieren unabhängig von Zulieferern, Partnern, Kunden, technologischen Trends u.v.m. analysieren [200]. In zunehmendem Maße sind Softwarehersteller in ein Netzwerk eingebunden, in dem sie von der Arbeit Dritter abhängen [5, 47, 49, 198, 200].

In der Literatur werden verschiedene Gründe für diesen Wandel diskutiert. Tiwana [393] stellt fest, dass Kunden zunehmend individuelle, auf ihren jeweiligen Bedarf zugeschnittene Software nachfragen, die sich in bestehende Problemfelder und Kontexte möglichst reibungslos integrieren lässt. Dies erschwert eine Massenproduktion und führt zu immer komplexeren Produkten. Für Unternehmen jeglicher Größe wird es zunehmend schwieriger, sich in allen notwendigen Bereichen so zu spezialisieren, dass diese Problemlösungen sowie ggf. innovative weitere Zusatzdienste selbst entwickelt werden können. Softwarehersteller zwingt dies zur Fokussierung auf ihre Kernkompetenzen bei gleichzeitiger Aufgeschlossenheit für Kooperationen in den nicht mehr selbst besetzten Bereichen. Technisches und fachliches Wissen muss zwischen den Partnern sinnvoll geteilt werden und entwickelt sich zu einem wichtigen Produktionsfaktor [39, 401].

Eine Konsequenz hieraus ist, dass Softwarehersteller ihre Produkte in zunehmendem Maße nicht mehr vollumfänglich selbst entwickeln [69, 202]. Bosch [49] merkt an, dass der von den Kunden erwartete Funktionsumfang die Ressourcen vieler Hersteller übersteigt. Das für Softwarehersteller zumeist hart umkämpfte und agile Marktumfeld begünstigt flexibel, sich schnell an Bedürfnisse adaptierende Unternehmen. Diese suchen daher sowohl im Entwicklungs- wie auch Forschungsbereich Kooperationspartner, um gemeinsam möglichst individuell konfigurierbare, bedarfsgerechte Softwarelösungen entwickeln und auf diesem Wege in kurzer Zeit eine verlässliche Kundenbasis aufbauen zu können [49]. Magnusson und Pasche [251] sprechen in diesem Zusammenhang von einem Trend zur „Mass Customization“, d.h. der kostengünstigen Herstellung von Produktvarianten in großen Stückzahlen [49, 318, 345].

Plattformen können dieses Ziel wirksam unterstützen [211, 345, 411]. Durch gezielte Standardisierung wiederverwendbarer Kernkomponenten ermöglichen sie eine hohe Vielfalt hierauf aufbauender Produkte [211, 345]. Gleichzeitig können Plattformen die Entstehung zweiseitiger Märkte fördern, auf denen ein Austausch zwischen Anbietern auf der einen und Kunden auf der anderen Seite stattfindet [112, 141, 190, 335]. Der Plattformbetreiber fungiert auf solchen Märkten als Makler, der zwischen Angebot und Nachfrage vermittelt.

In den letzten Jahren ist eine steigende Popularität plattform-basierter Ansätze in Praxis und Wissenschaft zu beobachten [114, 254, 330, 355, 393, 395]. Plattformen sind oftmals die Basis des Erfolgs vieler der heute am schnellsten wachsenden und innovativsten Unternehmen wie z.B. Apple, Amazon, Facebook, Uber oder Airbnb [92, 253, 309]. In ihrer Rolle als Plattformbetreiber üben diese Unternehmen eine große Macht auf ihrer Plattform aus, indem sie für Kunden und Anbieter die Rahmenbedingungen zur Nutzung und Teilnahme definieren [92, 106, 309].

Technische Innovation in den eigenen Produkten allein reicht jedoch nicht aus, um ein Unternehmen erfolgreich zu halten oder gar zu wachsen. Unternehmen sind dazu gezwungen, Innovation in ihren Geschäftsmodellen und nicht nur in ihren Produkten hervorzubringen [75, 284]. Sichergestellt werden muss, dass die durchaus heterogenen Kundenbedürfnisse adäquat bedient werden und dass das eigene Geschäftsmodell auch disruptiven Innovationen oder anderen Änderungen im Konsumverhalten der Kunden zeit-

nah begegnen kann [75, 209]. Diese Innovationen haben oft gravierende Auswirkungen auf bestehende Geschäftsmodelle, Unternehmensstrategien und die Positionierung von Firmen in ihrem jeweiligen Marktumfeld [75, 84]. Als Beispiel sei die Brockhaus Enzyklopädie erwähnt, die binnen weniger Jahre durch das Auftreten von Wikipedia ihre profitable, marktführende Position und eigene Geschäftsgrundlage verlor. IT-Unternehmen sind daher gezwungen sich strategisch so aufzustellen, dass sie diesen Herausforderungen begegnen können.

Plattformbasierte Business Ecosystems lassen in diesem Zusammenhang große Vorteile erkennen. Eine zentrale, vom Keystone verantwortete Plattform bietet den beteiligten Akteuren eines Business Ecosystems – unabhängig von ihrer Unternehmensgröße – eine gemeinsame technische Basis, um innovative Geschäftsmodelle zu entwickeln und ihre Produktportfolios hieran anzupassen [69, 137, 141, 393]. Durch die Kollaboration mehrerer Partner können gemeinsam Vor- und Nachteile einer Innovation erforscht und sukzessive in besseren Produktideen umgesetzt werden [13, 44] – ein Entwicklungs- und Forschungsaufwand, den ein einzelnes Unternehmen nur schwer allein bewältigen kann.

Dass Unternehmen kooperieren oder in gemeinsamer Forschung- und Entwicklungsarbeit mit Partnern neue Dienstleistungen und Produkte hervorbringen, ist ein in den Wirtschaftswissenschaften allgemein bekanntes Vorgehen [385]. Wurden in der Vergangenheit derartige Kooperationen jedoch oft aus einem Mangel an Knowhow oder Ressourcen oder zur Aufteilung eines bestimmten Marktsegments eingegangen, verstehen Unternehmen, die sich als Teil eines Business Ecosystems sehen, diese jedoch als integralen Teil ihrer eigenen Unternehmensstrategie und ihres Geschäftsmodells [4, 89, 284]. Durch geschickte Bündelung von Kompetenzen und Ressourcen sollen die Gefahren schnelllebiger, unsicherer Märkte gemeinsam reduziert werden [89].

Die betriebswirtschaftlichen Aspekte eines Business Ecosystems werden bereits seit längerem untersucht [14, 185, 283, 284]. Es fehlen jedoch Erfahrungswerte beim Aufbau plattformbasierter Business Ecosystems, die die Spezifika und Ressourcen eines KMU-Softwareherstellers angemessen berücksichtigen. Publikationen fokussieren oftmals Großunternehmen und analysieren deren Transformationsprozesse bei der Umsetzung einer Plattformstrategie aus einer zumeist externen, beobachtenden Perspektive.

Ob und wie auch KMU ein plattformbasiertes Business Ecosystem gründen und in führender Rolle als Keystone gestalten können, bleibt weitgehend offen. Nicht zuletzt aufgrund der begrenzten Ressourcen eines KMU ist hierbei ein langjähriger Prozess zu erwarten. Zahlreiche Autoren konstatieren das Fehlen solch empirischer Studien, in denen ein Unternehmen über einen längeren Zeitraum aus der Business Ecosystem-Perspektive heraus analysiert wird [14, 164, 190, 337].

Unternehmen, die ein plattformbasiertes Business Ecosystem bewusst als Keystone prägen wollen, durchleben Transformationsprozesse auf mehreren Ebenen. Campbell und Ahmed [74] sowie Muffatto [289] diskutieren nachhaltige Veränderungen für Unternehmen in folgenden drei Bereichen:

1. der Strategiebildung,
2. der Technologie und Architektur des Produktportfolios und
3. der Organisationsstruktur und ihren Arbeitsabläufen.

Als Keystone trägt das Unternehmen jedoch nicht nur für sich selbst die Verantwortung, sondern vielmehr für das Wohlergehen des gesamten Business Ecosystems und all seiner Akteure. Es reicht daher nicht, bei der strategische Planung, technischen Entwicklung und organisatorischen Strukturen nur auf sich selbst zu achten. Die Auswirkungen des eigenen Handels müssen auch für andere Akteure des Ökosystems analysiert und verstanden werden.

Ein Keystone hat demzufolge die Aufgabe, (1) das Business Ecosystem strategisch zu planen, (2) die zentrale Plattform zu implementieren und bereitzustellen sowie (3) die Abläufe und Strukturen sowohl bei sich als auch bei Partnern und Kunden zu etablieren, damit aus der Teilnahme am Business Ecosystem für alle Akteure ein Mehrwert entsteht. Diese Arbeit bezeichnet diese drei Aufgabenfelder eines Keystones als die

1. Konzeption,
2. (technische) Entwicklung sowie
3. Etablierung

eines plattformbasierten Business Ecosystems.

1.3 Wissenschaftliche Fragestellung und Aufbau der Arbeit

Die genannten Treiber des digitalen Wandels, die Risiken disruptiver Marktänderungen sowie die steigende Erwartungshaltung der Anwender von IT-Systemen setzen die Softwarehersteller und ihre Partner unter steigenden Handlungs- und Innovationsdruck. Eine Transformation des eigenen Unternehmens hinsichtlich der strategischen Positionierung, der technologischen Basis des Produktportfolios sowie der betriebsinternen und externen Abläufe erscheint in diesem Zusammenhang notwendig [199, 284]. Unternehmen kleiner und mittlerer Größe stehen im Zuge dessen vor besonders großen Herausforderungen. Diese Arbeit geht daher im Kern der folgenden Fragestellung nach:

> **Wie kann ein KMU-Softwarehersteller in einem zunehmend digital geprägten, dynamischen Umfeld einen solchen Transformationsprozess durch die Konzeption, Entwicklung und Etablierung eines plattformbasierten Business Ecosystems in der Rolle des Keystones bewältigen?**

Die Beantwortung dieser Forschungsfrage ist facettenreich. Diese Arbeit widmet sich in drei Teilen mit insgesamt acht Kapiteln den vielfältigen Teilfragen und Aspekten, die zur Klärung der Fragestellung einzukalkulieren sind (vgl. Abbildung 1.1).

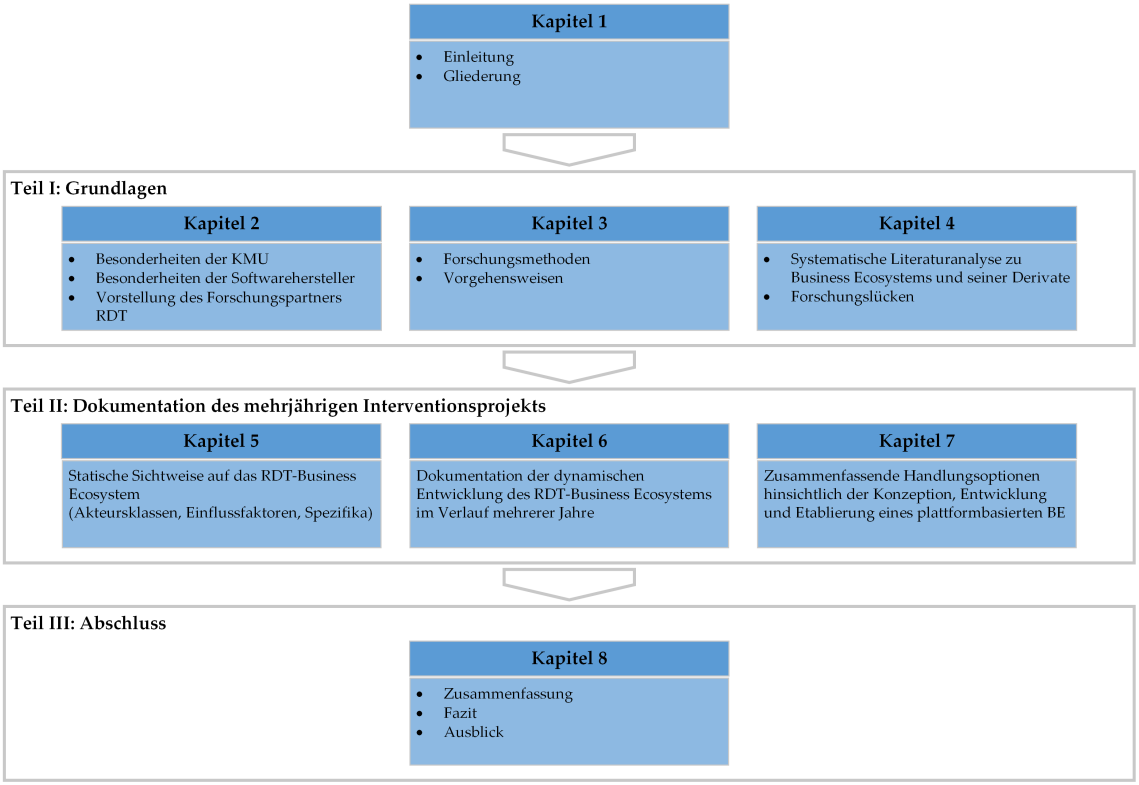


Abbildung 1.1: Gliederung der Arbeit (eigene Darstellung)

Teil I liefert zunächst in den Kapiteln 2, 3 und 4 die notwendige Grundlagen zur Beantwortung der Forschungsfrage.

> *Wie wirkt sich auf den Transformationsprozess die Tatsache aus, dass es sich bei dem Unternehmen um ein KMU und um einen Softwarehersteller handelt? Welche Besonderheiten weisen kleine und mittlere Unternehmen im Allgemeinen und KMU-Softwarehersteller im Speziellen auf?*

Das **Kapitel 2** klärt Fragen dieser Art, indem es das Forschungsumfeld dieser Arbeit sowie die Spezifika von KMU und Softwareherstellern beschreibt. Kleine und mittlere Unternehmen unterscheiden sich z.B. in der Art ihrer Strategieplanung, ihrer Unternehmensführung oder der vorhandenen Ressourcen deutlich von Großunternehmen. Zudem verfügen Softwarehersteller über diverse Besonderheiten wie etwa die Immaterialität ihrer produzierten Güter. Auf den Transformationsprozess und das entstehende geschäftliche Ökosystem üben diese Faktoren wichtigen Einfluss aus.

Die Forschungsfrage dieser Arbeit gründet sich auf einem in der Unternehmenspraxis beobachteten Problem. Durch Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse leistet diese Arbeit einen Beitrag zu dessen Lösung. Die RDT Ramcke DatenTechnik GmbH (kurz: RDT) ist dabei der Forschungspartner dieser Arbeit und ermöglicht es dem Autor, die wissenschaftliche Fragestellung über mehrere Jahre hinweg im Unternehmen zu analysieren. Abschnitt 2.3 stellt RDT vor.

Wie wird der aktuelle Stand der wissenschaftlichen Forschung zu plattformbasierten Business Ecosystems erhoben? Wie kann der Transformationsprozess eines Unternehmens adäquat beobachtet, dokumentiert und analysiert werden?

Das darauf folgende **Kapitel 3** widmet sich den in dieser Arbeit angewendeten Forschungsmethoden und Vorgehensweisen. Nachdem Abschnitt 3.1 das Forschungsthema in die Angewandte Informatik bzw. der Wirtschaftsinformatik als ihre Teildisziplin einordnet, skizziert Abschnitt 3.2 den Ausgangspunkt dieser Arbeit: die in der Praxis bei RDT vorgefundene Problemstellung. Zu ihrer Lösung ist der wissenschaftliche Stand der Forschung zu erheben und das dabei angewendete Vorgehen zu dokumentieren. Abschnitt 3.3 geht ausführlich auf die Durchführung einer systematischen, mehrstufigen Literaturanalyse rund um Business Ecosystems sowie benachbarter Ökosystemkonzepte ein. Im Sinne einer besseren Nachvollziehbarkeit werden Suchkriterien, verwendete Recherchequellen sowie Aufnahme- und Ausschlusskriterien für Publikationen dargelegt. Der Transformationsprozess der Firma RDT wird mit den Mitteln der Aktionsforschung und weiteren qualitativen Forschungsmethoden begleitet, wie die Abschnitte 3.4 und 3.5 erläutern. Der Autor dieser Arbeit ist auf diese Weise in den Unternehmenskontext und das mehrjährige Interventionsprojekt aktiv eingebunden.

Wie ist der aktuelle Stand wissenschaftlicher Forschung zu plattformbasierten Business Ecosystems? Welche Eigenschaften weisen sie auf?

Kapitel 4 schildert ausführlich das Konzept der plattformbasierten Business Ecosystems. Es aggregiert auch den Stand der Forschung aus den thematisch benachbarten Konzepten der Software Ecosystems, Digital Ecosystems, Platform Ecosystems und IT Ecosystems, da eine derart umfassende, systematisch durchgeführte Analyse bislang nicht in der Literatur zu finden ist. Die Abschnitte 4.1 und 4.2 führen zunächst in den Ökosystembegriff ein, ehe Abschnitt 4.3 die besondere Bedeutung von Plattformen in einem Business Ecosystem herausstreicht. Die Abschnitte 4.4ff. stellen anschließend charakteristische Eigenschaften eines BE wie z.B. seine Zielsetzung, die Strategiebildung oder auch beteiligte Rollen und die Art ihrer wechselseitigen Beziehung vor. Auf dieser Basis benennt Abschnitt 4.10 abschließend zahlreiche Forschungslücken zu Business Ecosystems.

Teil II der Arbeit widmet sich in den Kapiteln 5, 6 und 7 der Dokumentation des mehrjährigen Interventionsprojekts zur Konzeption, Entwicklung und Etablierung eines plattformbasierten Business Ecosystems, das der Autor gemeinsam mit dem Forschungspartner RDT durchführt.

Wie sieht das zunehmend digital geprägte, dynamische Umfeld des Unternehmens aus, in dem es sich bewegt?

Kapitel 5 geht vor allem dieser Frage nach und skizziert die Besonderheiten, Zusammenhänge und Interessenlagen des plattformbasierten Business Ecosystems, in dem der Forschungspartner agiert. Da das Unternehmen Software für deutsche Bil-

dungseinrichtungen wie z.B. Schulen produziert, ist es vielfältigen gesellschaftlichen, (bildungs-)politischen und finanziellen Einflussfaktoren ausgesetzt. Diese Gegebenheiten beeinflussen den Transformationsprozess des Unternehmens sowie den Aufbau seines Business Ecosystems.

> *Welche Konsequenzen hat die Konzeption, Entwicklung und Etablierung des plattformbasierten Business Ecosystems für den als Keystone agierenden KMU-Softwarehersteller hinsichtlich z.B.*
> *a) seiner strategischen Positionierung, seiner Produktangebote und seinen Kooperationsmöglichkeiten im Business Ecosystem?*
> *b) der Softwarearchitektur, des Betriebs und der Entwicklungsprozesse seiner BE-Plattform?*
> *c) der Arbeitsabläufe im eigenen Unternehmen und bei seinen Kunden?*

Mehr als fünf Jahre begleitet der Autor die Firma RDT auf seiner Transformation vom „Einzelkämpfer“ zum „Ecosystem Player“ (vgl. Abschnitt 1.1). **Kapitel 6** dokumentiert diese Entwicklung als zyklischen Prozess über sechs Phasen hinweg (Abschnitte 6.2 bis 6.7). Der Aktionsforschung folgend sind jeweils Verbesserungsmöglichkeiten, daraufhin getroffene Entscheidungen, ihre Umsetzung sowie die Beurteilung der eingetretenen Auswirkungen anhand eines Analyserahmens dokumentiert. Dieser beleuchtet die Konsequenzen für das Unternehmen auf insgesamt neun Ebenen, wie z.B. für die strategische Positionierung, das Produktportfolio, den technischen Aufbau der Plattform oder die internen wie auch externen Arbeitsabläufe der Mitarbeiter und Kunden. Der Analyserahmen wird einleitend in Abschnitt 6.1 vorgestellt.

> *Wie kann ein KMU-Softwarehersteller den Transformationsprozess bewältigen?*

Kapitel 7 schließt Teil II der Arbeit ab, indem es die Erfahrungen aus dem gesamten Interventionsprojekt anhand des Analyserahmens strukturiert zusammenfasst. Auch wenn die Aktionsforschung von der Einzigartigkeit des analysierten Praxisproblems ausgeht und eine Verallgemeinerung der Ergebnisse daher per se schwierig ist, enthält diese Zusammenfassung dennoch zahlreiche aus dem Interventionsprojekt abgeleitete Handlungsempfehlungen für KMU-Softwarehersteller.

Teil III bildet mit **Kapitel 8** den Schluss dieser Arbeit. Das Kapitel fasst die wichtigsten Inhalte und Ergebnisse dieser Dissertation zusammen und blickt im Abschnitt 8.3 auch auf zukünftige potenzielle Forschungsthemen.

Teil I

Grundlagen

2 Forschungsumfeld dieser Arbeit

Dieses zweite Kapitel skizziert zunächst das Forschungsumfeld dieser Arbeit. Das in den Kapiteln 5 und 6 vorgestellte Forschungsprojekt entstand in Zusammenarbeit mit der Ramcke DatenTechnik GmbH, die in Abschnitt 2.3 kurz vorgestellt wird. Das Unternehmen ist als Softwarehersteller tätig und weist daher, verglichen mit Firmen in anderen Branchen, einige Spezifika auf, wie Abschnitt 2.2 erläutert. Aufgrund seiner Mitarbeiterzahl und seines Jahresumsatzes ist es als KMU zu klassifizieren. Deren Besonderheiten diskutiert der folgende Abschnitt 2.1.

2.1 Besonderheiten kleiner und mittlerer Unternehmen

„A small business is not a little big business“, formulieren Welsh und White [416] treffend. Kleine und mittlere Unternehmen weisen eine Reihe von Besonderheiten auf, die sie von großen Unternehmen unterscheiden [227, 274, 275, 314, 416]. Um diese Besonderheiten herausarbeiten und zueinander in Bezug setzen zu können, ist eine Abgrenzung von „großen“ und „kleineren“ Unternehmen anhand nachvollziehbarer Kriterien notwendig [227, 313].

Pfohl [313] diskutiert die Schwierigkeit angemessene Kriterien zu einer solchen Beurteilung zu finden. Wann ein Unternehmen als klein, mittel oder groß anzusehen ist, kann dabei sowohl von quantitativen als auch qualitativen Merkmalen abhängen [227, 313]. Quantifizierbare Kriterien lassen sich in konkreten Werten ausdrücken wie etwa Umsatz, Bilanzsumme, Mitarbeiterzahlen, Absatzmengen, Produktionskosten oder auch dem eingesetzten Gesamtkapital [313]. Ergänzend beschreiben qualitative Merkmale z.B. die Organisationsstruktur, die Besitzverhältnisse oder den Führungsstil des Unternehmens [313].

Quantitative Werte eignen sich besonders für statistische Auswertungen und wirtschaftspolitische Analysen [158]. Sie stellen die in der Praxis gebräuchlichste Methode zur Klassifizierung von Unternehmen dar [227].

Eine quantitative Klassifizierung anhand von Umsatzerlösen, Bilanzsummen sowie Arbeitnehmerzahlen nimmt das deutsche Handelsgesetzbuch vor [170]. Es unterteilt Kapitalgesellschaften in vier verschiedene Größenklassen (vgl. Tabelle 2.1), die z.B. für die Erstellung von Jahresabschlüssen relevant sind. Eine Einteilung in die nächsthöhere Klasse liegt vor, sobald das Unternehmen die Schwellwerte seiner Größenklasse bei beliebigen zwei von drei Merkmalen überschreitet[3].

[3] Beispielsweise gelten als Kleinstkapitalgesellschaften folglich Unternehmen mit weniger als 10 Mitarbeitern, weniger als 700 000 Euro Umsatz oder weniger als 350 000 Euro Bilanzsumme. Werden zwei dieser

UNTERNEHMENSKATEGORIE	MITARBEITER	UMSATZ	BILANZSUMME
Kleinstkapitalgesellschaft	≤ 10	$\leq$ 700 000 Euro	$\leq$ 350 000 Euro
Kleine Kapitalgesellschaft	≤ 50	$\leq$ 9,68 Mio. Euro	$\leq$ 4,84 Mio. Euro
Mittelgroße Kapitalgesellschaft	≤ 250	$\leq$ 38,5 Mio. Euro	$\leq$ 19,25 Mio. Euro
Große Kapitalgesellschaft	> 250	> 38,5 Mio. Euro	>19,25 Mio. Euro

Tabelle 2.1: Unternehmensgrößen gemäß HGB §267, §267a [170]

Eine vergleichbare Einteilung nimmt auch die Europäische Union vor [119]. Sie verwendet dabei jedoch andere Schwellwerte und Entscheidungskriterien (vgl. Tabelle 2.2). Ausschlaggebende Faktoren für die Klassenzugehörigkeit sind (a) die Zahl der Mitarbeiter und (b) entweder der Umsatz oder die Bilanzsumme . Wird der Schwellwert eines dieser Kriterien übertroffen, so ist das Unternehmen in die nächsthöhere Kategorien einzuordnen [4]. Da sich europäische KMU-Förderprogramme an dieser Definition orientieren, ist sie für europäische Unternehmen von entsprechender Bedeutung [227].

UNTERNEHMENSKATEGORIE	MITARBEITER	UMSATZ	BILANZSUMME
Mittleres Unternehmen	< 250	$\leq$ 50 Mio. Euro	$\leq$ 43 Mio. Euro
Kleinunternehmen	< 50	$\leq$ 10 Mio. Euro	$\leq$ 10 Mio. Euro
Kleinstunternehmen	< 10	$\leq$ 2 Mio. Euro	$\leq$ 2 Mio. Euro

Tabelle 2.2: Unternehmensgrößen nach Definition der Europäischen Union [119]

Die Grenzziehungen zwischen einzelnen Klassen von Unternehmensgrößen wirken jedoch willkürlich und unabhängig von der Berücksichtigung unternehmerischer Spezifika [313]. Es erscheint daher sinnvoll, „Klein- und Mittelbetriebe als eine Gruppe anzusehen und diese gegenüber Großbetrieben abzugrenzen“ [313]. Diese Arbeit folgt daher der Definition des deutschen Instituts für Mittelstandsforschung (IfM), das kleine und mittlere Unternehmen unter dem Begriff KMU subsumiert [187].

Definition 1 (KMU) *Als KMU sind Unternehmen mit bis zu 499 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von unter 50 Millionen Euro anzusehen. Innerhalb dieser Gruppe gelten Unternehmen mit maximal 9 Beschäftigten und einem Umsatz von bis zu einer Million Euro als klein. [187]*

Laut dem Institut für Mittelstandsforschung gab es im Jahr 2014 insgesamt 3,7 Millionen Unternehmen in Deutschland, die dieser Definition folgend als KMU einzustufen sind [188]. Sie repräsentieren damit 99,6% aller Unternehmen und verfügen über 59,4% aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten [188]. Mit rund 2,1 Billionen Euro erwirtschaften sie 35,3% des Gesamtumsatzes aller Unternehmen [188]. Ihre wirtschaftliche Bedeutung ist daher „herausragend“ [227]. Zudem stärken sie die Gesellschaft und Volks-

drei Schwellwerte überschritten, wird das Unternehmen in die nächsthöhere Klasse einsortiert (Kleine Kapitalgesellschaft).

[4] Nach EU-Definition hat beispielsweise ein Kleinstunternehmen weniger als 10 Mitarbeiter und entweder weniger als 2 Mio. Euro Umsatz oder weniger als 2 Mio. Euro Bilanzsumme. Wird entweder Mitarbeiterzahl oder der Wert für den Umsatz bzw. Bilanzsumme überschritten, so gilt das Unternehmen als Kleinunternehmen.

wirtschaft [158], da KMU-Eigentümer i.Allg. den Betrieb für nachfolgende Generationen erhalten und ihre Reputation im sozial-persönlichen Umfeld sichern möchten [227]. Sie stabilisieren so die Beschäftigung in ihrer Region, die Finanzsituation ihrer Kommunen und reduzieren die Abhängigkeit von industriellen Ballungsräumen [227].

Dennoch stützen sich die bisherigen KMU-Definitionen des HGB, der EU sowie des IfM ausschließlich auf quantifizierbare Merkmale, was einige Autoren als zu starre Festlegung empfinden[5]. Wie Knop [227] und auch Pfohl [313] erläutern, liefert die Anwendung qualitativer Merkmale hingegen eine genauere Charakterisierung und Größenbeurteilung der Unternehmen. Zwar ist ihre Verwendung komplexer und aufwändiger, die entstehende Beurteilung berücksichtigt jedoch auch Spezifika der Branche, des Absatzmarkts oder des Umfelds des Unternehmens [227, 313].

Um ein Unternehmen als KMU oder als Großunternehmen zu charakterisieren, empfiehlt die betriebswirtschaftliche Literatur daher auch die Überprüfung verschiedenster qualitativer Merkmale [227, 313]. Für diese Merkmale gibt es jedoch keine klaren Abgrenzungen, so dass für die Einordnung als KMU oder Großunternehmen vielmehr Tendenzaussagen zu erwarten sind [313]. Die folgenden Unterabschnitte diskutieren eine Reihe dieser qualitativen KMU-spezifischen Merkmale.

2.1.1 Organisationsstruktur

Ein erstes spezifisches Merkmal eines KMU ist seine Organisationsstruktur [313]. KMU weisen typischerweise eine starke Fokussierung auf ihren Inhaber oder ihre Geschäftsführung auf und sind daher „stark von der Persönlichkeit des Unternehmers geprägt“ [315]. Dies gilt vor allem für planerische Aufgaben im Unternehmen, deren erfolgreiche Erledigung und betriebliche Umsetzung oft stark an eine oder wenige Personen gebunden ist [269, 291, 350].

In KMU finden sich daher i.Allg. flache Hierarchien, in denen oftmals eine mittlere Führungsebene komplett fehlt [227, 313]. Die Organisation ist auf die Geschäftsführung ausgerichtet, die entweder selbst oder mit wenigen ausgesuchten Führungspersonen die Einzelheiten der betrieblichen Abläufe vollständig überblickt [313]. Dieser Personenkreis vereint einen großen Aufgabenbereich auf sich selbst, so dass eine vergleichsweise geringe Aufgabendifferenzierung vorliegt [232]. Großunternehmen sind demgegenüber personenunabhängiger aufgestellt, richten ihre Organisationsstruktur z.B. durch dezidierte Fachabteilungen an sachlichen Gegebenheiten aus und delegieren Aufgaben entsprechend [313].

Bedingt durch die geringe Anzahl an Mitarbeitern finden sich in KMU zumeist kurze direkte Informationswege mit starken persönlichen Bindungen der Kollegen untereinander [273, 313]. Weisungen, Kontrollfunktionen oder die Delegierung von Teilaufgaben finden so oftmals in persönlichem Kontakt und unter großer Flexibilität statt [313]. In Großun-

[5] vgl. die zahlreichen Quellenverweise von Pfohl [313]

ternehmen sind vor allem Weisungs- und Kontrollbeziehungen stärker formalisiert und in unpersönlicherem Verhältnis [313]. Dies führt oftmals zu geringerer Flexibilität, da vorgeschriebene Informationswege eingehalten werden müssen [313].

2.1.2 Unternehmensführung

Ein zweites Spezifikum zwischen KMU und Großunternehmen liegt in der Art der Unternehmensführung. Während in Großunternehmen überwiegend Manager mit fundierten Unternehmensführungskenntnissen die leitenden Positionen ausfüllen, dominieren in KMU „Eigentümer-Unternehmer“ mit häufig technisch orientiertem Ausbildungshintergrund und ohne spezifische Unternehmensführungskenntnisse das Bild [313]. Der Erfolg des gesamten Unternehmens hat daher eine starke Abhängigkeit von der Person des Unternehmers bzw. Geschäftsführers [232].

Durch die Überschaubarkeit der Firma und der oftmals „patriarchalischen Führung“ durch den Unternehmer existiert zumeist ein unzureichendes Informationswesen bzw. unzureichender Wissensaustausch [273, 313]. Dies sorgt auch dafür, dass in KMU üblicherweise kaum Gruppenentscheidungen getroffen werden und Improvisation bzw. Intuition eine entsprechend hohe Bedeutung für die Unternehmensführung haben [313].

KMU haben im Gegensatz zu Großunternehmen eine geringe Toleranz für Fehlentscheidungen ihrer Unternehmensführung [313]. Wie der folgende Unterabschnitt zeigt, besitzen sie meist nicht die Ressourcen, um Fehlschläge ohne größere Auswirkungen überstehen zu können. Erschwerend hinzu kommt die Tatsache, dass das Führungspersonal oftmals nur schwer austauschbar ist (insbesondere bei inhabergeführten Unternehmen), da geeignete Nachfolger aufgrund der flachen Hierarchie fehlen.

2.1.3 Eingeschränkte Ressourcen

KMU verfügen im Gegensatz zu Großunternehmen über weniger Ressourcen bzw. einen eingeschränkten Zugang zu diesen. Aus der KMU-Definition auf Seite 14 geht bereits hervor, dass KMU im Vergleich über weniger Mitarbeiter verfügen. Hinzu kommt, dass KMU durch die flachen Hierarchien Schwierigkeiten haben hoch qualifiziertes Personal zu akquirieren [217, 227]. Großunternehmen bieten in ihren Hierarchiestrukturen höhere Aufstiegschancen, weshalb in KMU vergleichsweise weniger Akademiker beschäftigt werden [227, 313]. KMU gleichen dies i.Allg. mit hoher Arbeitszufriedenheit ihrer Angestellten sowie derem breiten Fachwissen aus [313]. In Großunternehmen ist ein Hang zum Spezialistentum mit geringerer Arbeitszufriedenheit auszumachen [313].

Verglichen mit Großunternehmen haben KMU in Finanzierungsfragen eingeschränkte Spielräume. Sie haben eine überschaubare Anzahl an Eigentümern (z.B. im Familienbesitz) und keinen anonymen Zugang zum Kapitalmarkt, der ihre Finanzierungsmöglichkeiten zumindest einschränkt [313]. In bestimmten Rechtsformen haften etwa ihre Eigen-

tümer und/oder Geschäftsführer mit privatem Kapital, was den Umfang von Krediten einschränken kann. In Krisensituationen können KMU kaum auf staatliche Unterstützung hoffen, die bei Großunternehmen mit mehreren tausend Beschäftigten zumindest wahrscheinlicher ist [313].

In Bezug auf die Beschaffung von Produktionsmaterialien sind KMU i.Allg. durch eine schwache Verhandlungsposition aufgrund ihrer geringeren Abnahmemengen gekennzeichnet [313]. Da Größeneffekte ausbleiben, erfolgt die Beschaffung von Material häufig auftragsbezogen und ist nicht etwa durch langfristige Lieferantenverträge abgesichert [313].

Forschung und Entwicklung erfolgt in KMU oftmals bedarfsorientiert für einzelne Produkte, wobei eine Grundlagenforschung kaum vorhanden ist [313]. Entsprechende Forschungsprozesse oder -abteilungen sind nicht institutionalisiert, sondern eher kurzfrisitg-intuitiv zusammengestellt [313]. KMU spielen ihre Flexibilität jedoch in einer kürzeren „time to market“ aus. Der Zeitraum zwischen einer Erfindung und wirtschaftlicher Nutzung auf dem Markt ist kürzer als bei Großunternehmen [313].

Wie Kropfberger [232] festhält, verfügen KMU zumeist über unterentwickelte Informations-, Planungs- und Abrechnungssysteme. Auch bedingt durch die Organisationsstruktur sind Prozesse für derartige Systeme in Großunternehmen etabliert und bieten so die Voraussetzung für eine gezielte Planung im Unternehmen.

2.1.4 Positionierung im Wettbewerb

Durch ihre überschaubare Organisationsstruktur und kurzen Informationswege agieren KMU überaus flexibel in ihrem Wettbewerbsumfeld [232, 269]. Sie verfügen i.Allg. über eine höhere Markt- und Kundennähe als dies Großunternehmen tun. Mitarbeiter in KMU haben häufig einen direkten Kundenkontakt entlang der gesamten Wertschöpfungskette, was zu einem vertieften Verständnis des Marktumfelds in der Belegschaft beiträgt [227, 366]. Durch ihre Flexibilität und Kundennähe nehmen sie auf vielen Geschäftsfeldern innovative Vorreiterrollen ein und prägen als „First Mover“ neue Märkte [329].

KMU nutzen diesen Informationsvorsprung i.Allg. dazu, um sich über ihre Produktqualität von (größeren) Wettbewerbern zu unterscheiden [269]. Oftmals besetzen sie so spezielle Marktnischen. In diesem räumlich und/oder sachlich eingeschränkten Marktsegment bedienen KMU eine individualisiertere Nachfrage als dies Großunternehmen tun [313]. Großunternehmen tendieren eher zu einer Kostenführerschaft in breiter angelegten Märkten, d.h. einer Marktplatzierung der eigenen Produkte zum besten Preis [269].

Haeusslein [156] belegt empirisch, dass Produktqualität, flexibles Reagieren auf Markterfordernisse, Nähe zum Kunden sowie ein angemessenes Preis-Leistungs-Verhältnis zu den zentralen Erfolgsfaktoren eines KMU gehören.

2.1.5 Kooperationen

Um ihre eingeschränkten Ressourcen möglichst optimal einsetzen zu können und „ihre größenbedingten Nachteile gegenüber großen Unternehmen zu kompensieren“ [149], versuchen sich KMU verstärkt zu vernetzen und Vorteile durch Kooperationen zu erlangen [71, 116, 149, 227]. Im Gegensatz zu Großunternehmen sind Kooperationen von KMU jedoch noch weniger verbreitet [168]. Auch ist der wirtschaftliche und innovative Effekt dieser Zusammenarbeit bisher noch geringer als bei Kooperationen von Großunternehmen [70]. Studien der Europäischen Kommission belegen jedoch ein grundsätzlich höheres Wachstum bei kooperierenden KMU [118].

Wie Glückler et al. [151] in einer deutschlandweiten Studie herausfanden, möchten immerhin 38% der teilnehmenden und bisher noch nicht vernetzten KMU in Zukunft verstärkt in kooperativen Netzwerken aktiv werden. Es besteht insofern auch ein Interesse daran, entsprechende „Erfolgsrezepte“ zum Etablieren und Führen solcher Netzwerke zu identifizieren [227].

Der Beitritt oder die Gründung eines Kooperationsnetzwerks ist für KMU jedoch eine besonders schwierige Aufgabe [227]. Finanzieller und personeller Mehraufwand sind durch zunehmenden Koordinierungsbedarf, eine unternehmensübergreifende Ressourcenplanung, der Suche nach Partnern, dem Etablieren einer Infrastruktur und dem Aufbau eines Vertrauensverhältnisses zu erwarten [38, 227]. Vielen KMU fehlen hierzu die notwendigen Ressourcen oder Managementfähigkeiten [38, 232], so dass es nicht verwundert, „dass viele Kooperationen trotz des guten Willens aller Beteiligten weit unter ihren Möglichkeiten bleiben, mit großen Problemen zu kämpfen haben oder sogar scheitern“ [38]. KMU benötigen daher Konzepte zur Untersuchung sowie Gestaltung von Kooperationsnetzwerken, die sich mit den KMU-Spezifika vereinbaren lassen. Diese Arbeit wird in den nachfolgenden Kapiteln die Eignung der plattformbasierten Business Ecosystems für ein solches Konzept prüfen.

2.1.6 (Mangelnde) Strategische Planung

Ein weiteres signifikantes KMU-Spezifikum liegt im Umfang der strategischen Planung. KMU und ihre Unternehmensführung fokussieren sich oft auf das operative Tagesgeschäft und vernachlässigen die strategische Planung des Unternehmens [351, 421].

Strategische Entscheidungen sollten die „grundsätzliche Richtung der Unternehmensentwicklung bestimmen oder maßgeblich beeinflussen“ und so den langfristigen Erfolg des Unternehmens sicherstellen [178]. Sie legen somit die Ausrichtung des Unternehmens z.B. hinsichtlich seiner Marktposition, seines Produktportfolios, seiner Zielgruppen sowie seiner Ressourcenbasis fest [178]. Ziel der Strategiebildung ist es nicht konkrete Handlungen zu benennen, sondern stattdessen Erfolgspotenziale aufzuzeigen, die im operativen Geschäft des Unternehmens genutzt werden sollen [178].

Wie Vöpel und Schulz [410] sowie Deimel und Kraus [98] konstatieren, ist das Verständnis von Strategie und Planung jedoch stark geprägt durch begleitende Forschung in Großunternehmen. Die Strategieentwicklung in KMU unterscheidet sich jedoch erheblich, nicht zuletzt aufgrund der bereits diskutierten KMU-Spezifika.

Eine strategische Planung wie sie in Großunternehmen von entsprechenden Prozessen und Abteilungen unterstützt wird, findet bei KMU im engeren Sinne nicht statt [98, 269, 354]. Rabbe und Schulz [323] sprechen in diesem Zusammenhang von einer „Planungslücke“ in KMU, die durch ein Fehlen einer expliziten institutionalisierten Planung gekennzeichnet ist. Strategische Planung ist in KMU eher unstrukturiert, sporadisch und inkrementell organisiert [97, 417]. Die Studie von Gibb und Scott [147] zeigt exemplarisch, dass die strategischen Entscheidungen in KMU wenig durchdacht und meist auf unvollständigen, nicht verifizierten Informationen beruhen. Dies erstaunt insofern, als dass der enge Kundenkontakt und das damit verbundene tiefe Marktverständnis eigentlich eine stark an den Bedürfnissen der Kunden orientierte Strategie ermöglichen sollten [269].

Eine strategische Planung mit formal definierten Prozessen und Analysen ist in KMU daher kaum zu finden [98, 354]. KMU verfolgen in diesem Sinne eine Strategie nach dem „Trial-And-Error“-Prinzip [277, 350]. Intuitive Handlungen der Geschäftsführung und verhaltener Einsatz von Planungsinstrumenten, Analyse- oder Bewertungsmethoden sowie Strategiewerkzeugen prägen das Bild [269, 277, 350]. Das Fehlen schriftlich fixierter strategischer Pläne in KMU bedeutet jedoch nicht, dass KMU keine Strategieorientierung besäßen oder planlos geführt würden [249, 269, 315]. Strategien in KMU existieren zumeist implizit [173, 277, 315]. Die Strategien prägen die Unternehmenskultur und werden im Betrieb gelebt, „jedoch nicht explizit diskutiert, schriftlich fixiert und kommuniziert“ [277].

Insofern ist für die Strategieentwicklung die Einstellung, Qualifikation und Kompetenz der Geschäftsführung erfolgskritisch [269]. Sie ist oftmals alleinig verantwortlich für alle Prozesse rund um strategische Entscheidungen. Durch mangelnde Ressourcen und strategierelevante Daten bilden persönliche Einschätzungen und Hintergründe der Geschäftsführung die Grundlage für strategische Überlegungen [142]. Großunternehmen setzen dagegen vielmehr auf Gremien zur Strategiefindung, um eine zu große Konzentration der Verantwortung auf eine oder wenige Personen zu vermeiden [410].

Menzel und Geithner [269] beobachten ein reaktives Strategieverhalten in KMU, das z.B. in Krisensituationen eingreift. Kurzfristige, wenig planerische Sichtweisen führen erst in kritischen Situationen, und damit gegebenenfalls zu spät, dazu, dass über die grundsätzliche Ausrichtung des Unternehmens diskutiert wird. Insofern liegt es am Führungsstil der Geschäftsführung und der Unternehmenskultur, ein Strategieverständnis im Unternehmen zu etablieren und auch die Mitarbeiter hierauf einzuschwören [98, 269]. Kurze, persönliche Informationswege bringen z.B. nur dann Vorteile im KMU, wenn auch strategische Entscheidungen entsprechend kommuniziert und relevante Informationen wie z.B. Marktentwicklungen oder Umsatz- und Kostenkennzahlen im Unternehmen geteilt werden [269].

Gerade in kleinen Unternehmen besteht für strategische Überlegungen ansonsten nur wenig Rechtfertigungszwang [410]. Strategieentscheidungen werden aufgrund der Ressourcen- oder Zeitknappheit bzw. dem Fokus auf das operative Tagesgeschäft nur selten hinterfragt [169]. Es fehlen entsprechende Personen und Prozesse, die systematische Kritik äußern und offene Diskussionen über strategische Maßnahmen anregen [269].

Beaver [33] nennt zusammenfassend vier Gründe, weshalb KMU eine strategische Planung vernachlässigen: (1) mangelnde Zeit der Geschäftsführung, (2) keine Vertrautheit mit Techniken und Prozessen zum Strategieentwurf, (3) Wissensdefizite im Strategieumfeld sowie (4) fehlendes Vertrauen, um Zahlen, Ziele und Pläne mit den eigenen Mitarbeitern zu teilen. KMU bewegen sich deshalb in einem Kontinuum des „Nicht-Könnens“ aufgrund ihrer fehlenden Ressourcenausstattung und mangelnden Strategiewerkzeugen sowie einem feststellbaren „Nicht-Wollen“ des KMU-Unternehmers [410].

Empirisch konnte bislang außerdem noch nicht nachgewiesen werden, dass ein umfangreiches strategisches Management mit entsprechenden Prozessen einem KMU für dessen Unternehmenserfolg tatsächlich hilft [33, 98]. Vorstellbar wäre auch, dass es die KMU aufgrund ihrer mangelnden Ressourcen in ihrer Flexibilität, Anpassungsfähigkeit und Marktnähe einschränkt [277]. Strategische Planung kann daher nur ein, wenngleich auch sehr wichtiger Baustein für den unternehmerischen Erfolg eines KMU sein [98]. Durch Analysen des Unternehmens und seiner Umwelt werden Aktionsmöglichkeiten ausgelotet, nötiger Wandel frühzeitiger erkannt, Zeit zur Umsetzung notwendiger operativer Maßnahmen gewonnen und nicht zuletzt unsichere Entscheidungen reduziert, indem betriebswirtschaftlich relevante Daten aufbereitet werden [167]. Ein gänzlich fehlender strategischer Orientierungsrahmen schlägt sich in jedem Fall „negativ auf die Kernprozesse, die Verhaltenssteuerung der Mitarbeiter und letztlich den Unternehmenserfolg nieder“ [269].

Insofern müssen strategische Konzepte gefunden werden, deren Inhalte, Verfahren und Formalisierungsgrade individuell auf die Begebenheiten eines KMU zugeschnitten werden [98]. Entscheidend ist, dass diese dabei helfen, strategisches Denken zu fördern und ein Bewusstsein im Unternehmen über die Bedeutung einer inhaltlichen Strategieausrichtung zu schaffen [33, 269].

Eine zunehmende Komplexität und steigende Dynamik ihres Marktumfelds betrifft daher nicht nur Großunternehmen, sondern auch die KMU [277]. Diese benötigten geeignete Werkzeuge zur eigenen strategischen Positionierung, um ihr Unternehmen kontinuierlich gegenüber diesem Umfeld zu überwachen und anzupassen [275]. Mit diesen können sie ihre hohe Innovationskraft erhalten und ihren Schnelligkeitsvorsprung bei der Etablierung neuer Lösungen aufrecht erhalten [43, 276, 315].

2.2 Besonderheiten von Softwareherstellern

„Software is not like other businesses“, stellt Cusumano [90, S. 1] fest. Sowohl die hergestellten Softwareprodukte als auch die Märkte, auf denen ihre Hersteller tätig sind, weisen spezifische Eigenschaften auf [69, 90]. Ein Softwareprodukt definieren Kittlaus et al. [223] dabei wie folgt:

Definition 2 (Softwareprodukt) *Ein Produkt ist eine „Kombination aus (materiellen und/oder immateriellen) Gütern und Dienstleistungen, die eine Partei (genannt Anbieter) unter kommerziellen Interessen zusammenstellt, um definierte Rechte daran einer zweiten Partei (genannt Kunde) zu übertragen“. Ein Softwareprodukt ist ein Produkt, „dessen vorrangiger Bestandteil Software ist“. [223]*

Als digitale Güter sind Softwareprodukte durch drei grundlegende Eigenschaften gekennzeichnet: (1) ihre Unzerstörbarkeit, (2) ihre Veränderbarkeit sowie (3) ihre Reproduzierbarkeit [82]. Die Unzerstörbarkeit beschreibt die Tatsache, dass zwischen neuer und gebrauchter Software keine Unterschiede bestehen [237]. So sind Qualitätsverluste durch eine vorherige Benutzung von Dritten praktisch nicht existent [237]. Trotz dieser Eigenschaft kann ein Softwareprodukt durchaus spätere Wertverluste erleiden [429]. Softwareprodukte lassen sich nachträglich z.B. durch Aktualisierungspakete oder individuelle Konfigurationen verändern [237]. Dies ermöglicht es Herstellern, durch geschickte Wiederverwendung und Ergänzung von Teilen ihrer Software, Produktvarianten zu erstellen und diese an unterschiedliche Kundengruppen mit abweichenden Preisen zu verkaufen [69, 222].

Software ist zudem ohne Qualitätsverluste beliebig oft reproduzierbar [237]. Zwar ist die Herstellung der ersten Verkaufseinheit eines Softwareprodukts durch hohe Forschungs- und Entwicklungskosten gekennzeichnet [69, 90]. Durch die Möglichkeit zur Vervielfältigung bestehen jedoch große Skaleneffekte für jede weitere verkaufte Kopie einer Software [90]. Die variablen Kosten bei der Erhöhung der Stückzahlen sind daher verglichen mit anderen Branchen gering, z.B. wenn es sich nur um das Ausstellen weiterer Nutzungslizenzen handelt [69, 222]. Die Reproduzierbarkeit von Software führt z.B. auch dazu, dass für sie nur selten ein Secondhandmarkt existiert, auf dem Produkte weiterverkauft werden [429].

Rund um den Einsatz von Software entsteht für den Anwender oftmals ein Bedarf an weiterer Beratung, Wartung oder Pflege des Produkts [222]. Dies können Dienstleistungen rund um die Produkteinführung sein (z.B. Konfigurations- oder Installationsunterstützung) oder auch Softwareanpassungen in einer späten Lebensphase des Produkts, die durch nachträglich auftretende Kundenanforderungen notwendig werden [69]. Softwareherstellern ermöglicht dies eine hybride Unternehmensstrategie, die sowohl auf dem Verkauf ihrer Produkte als auch daran anschließenden Service- und Supportdienstleistungen beruht [90]. Diese Dienstleistungen haben jedoch die Eigenschaft hoher variabler Kosten, da sie i.Allg. mit Personalaufwand verbunden sind [115]. Softwarehersteller können in den Preis- und Lizenzmodellen ihrer Produkte daher Pflege und Wartung be-

rücksichtigen und ggf. Wartungs- und Subskriptionsverträge für ihre Kunden anbieten [222].

Die Absatzmärkte der Softwarehersteller sind vor allem dadurch gekennzeichnet, dass die Kosten zur Auslieferung eines Produkts minimal sind [69, 237]. Softwareprodukte werden oftmals über das Internet von den Kunden heruntergeladen und installiert, so dass keine nennenswerten Distributionskosten anfallen [69, 237]. Diese Möglichkeit der schnellen Produktverbreitung führt auch dazu, dass auf Softwaremärkten häufig eine „The Winner takes it all"-Mentalität vorherrscht, bei der sich ein Produkt derart rasant verbreitet, dass es eine marktbeherrschende Stellung in seinem Einsatzkontext einnimmt [69]. Auch sorgen die reduzierten Transaktionskosten für vielfältige Möglichkeiten in der Preisgestaltung und den Abrechnungssystemen [24, 237, 371].

Bei der Nutzung des Internets als Distributionskanal entsteht außerdem ein direkter Kundenkontakt, den Softwarehersteller infolgedessen für eine individuelle Ansprache und entsprechende Marketingmaßnahmen nutzen können [371]. Den Herstellern ermöglicht dies eine Intensivierung ihrer Kundenbeziehungen, wie sie in anderen Branchen schwieriger durchzuführen ist.



Abbildung 2.1: Kategorisierung von Softwareprodukten (eigene Darstellung nach Buxmann et al. [69])

Die hergestellten Softwareprodukte charakterisieren Buxmann et al. [69] indes anhand dreier Merkmale (vgl. Abbildung 2.1): (1) ihrer Nähe zur Hardware, (2) ihren Anwendern sowie (3) ihrem Standardisierungsgrad. Bei ihrer Nähe zur Hardware kann zwischen Systemsoftware, systemnaher Software sowie Anwendungssoftware unterschieden werden. Beispiele wären jeweils Microsoft Windows als Betriebssystem (Systemsoftware), Microsoft SQL Server als Datenbank (systemnahe Software) oder Microsoft Word als Textverarbeitung (Anwendungssoftware). Ferner kann unterschieden werden zwischen privaten oder kommerziellen Anwendern der Software und ob es sich bei dem Produkt um eine Individualentwicklung oder eine Standardsoftware handelt. Individuelle Software wird dabei ausgehend „von spezifischen Anforderungen maßgeschneidert entwickelt", was zumeist in Auftragsarbeit geschieht [69]. Standardsoftware wird hingegen für den Massenmarkt entwickelt, weshalb ein Hersteller die Anforderungen der potenziellen Nutzer „weitestgehend standardisiert" [69]. Den Herstellern und ihren Entwicklungsabteilungen wird daher verstärktes Kontextwissen abverlangt, in welchem Umfeld und welchen Abläufen ihre Zielgruppen die Software einsetzen [272].

Wie bereits diskutiert, sind die Kosten für die erste hergestellte Kopie einer Software besonders hoch. Für Standardsoftwarehersteller bedeutet dies, dass sie das komplette Risiko einer späteren erfolgreichen Vermarktung des Produkts für einen Massenmarkt selbst tragen [69]. Umgekehrt profitieren sie überdurchschnittlich, sofern ihr entwickeltes Produkt die Bedürfnisse einer breiten Masse an Konsumenten abdeckt [69]. Hersteller von Individualsoftware versuchen in aller Regel, einen Großteil ihrer Entwicklungskosten vom Auftraggeber direkt bezahlt zu bekommen [69].

In Deutschland gab es im Jahr 2011 ungefähr 75000 Unternehmen in der Softwareindustrie wie die Statista GmbH [376] ermittelt. Die meisten von ihnen sind jedoch kleine Betriebe mit einem Umsatz von unter einer Million Euro [375]. Lediglich knapp 10% der deutschen Softwarehersteller erreichen Umsätze von über einer Million Euro [375].

2.3 Der Forschungspartner: Ramcke DatenTechnik GmbH

Die vorliegende Arbeit entstand in Kooperation mit der Firma Ramcke DatenTechnik GmbH (kurz: RDT). Der in Neritz/Bad Oldesloe ansässige Softwarehersteller entwickelt seit mehr als 25 Jahren Standardsoftware für den Bildungssektor, wie etwa Schulverwaltungssoftware oder pädagogische Lösungen für IT-unterstützten Unterricht. Vertrieben werden die verschiedenen Produkte überwiegend an deutsche Schulen im In- und Ausland bzw. an ihre zuständigen Gemeinden oder Kommunen. Das Unternehmen kann hinsichtlich Größe, Umsatz und Produktportfolio als repräsentativ für die im Bildungsbereich dominierenden KMU-Softwarehersteller angesehen werden.

Die Installation und Konfiguration der Software vor Ort übernehmen bundesweit Vertriebs- und Servicepartner. Nur in seltenen Fällen (z.B. Schulen in unmittelbarer Nähe) übernimmt RDT diesen Vor-Ort-Service selbst. RDT verfügt über eine eigene Support-Abteilung und übernimmt im Regelfall für alle Kunden den 1st-, 2nd- sowie 3rd-Level Support, so dass sich die gesamte Supportkette in eigener Hand befindet. Außerdem bietet das Unternehmen selbst sowie über Partner Schulungen zum Einsatz der eigenen Software an.

RDT ist daher sowohl Softwarehersteller im engeren Sinne als auch Dienstleister entlang des gesamten Lebenszyklus seiner Produkte. Das aus drei Produkten bestehende Portfolio deckt dabei ein breites Spektrum der von Schulen benötigten IT-Dienste ab[6]. Abbildung 2.2 visualisiert das Portfolio des Unternehmens.

Mit der aus mehreren Modulen bestehenden Schulverwaltungssoftware (kurz: *SVS*) können alle administrativen Prozesse in der Schulverwaltung abgedeckt werden, wie etwa die Stammdatenhaltung, Unterrichtsplanung, Notenpflege, Zeugniserstellung, Haushaltsführung oder auch Büchereidienste. Eine Unterrichtssoftware (kurz: *US*) organisiert

[6]Das Forschungsprojekt dieser Arbeit wird in Kapitel 6 ab dem Jahr 2008 dokumentiert. Es prägt und verändert das Produktportfolio, weshalb in diesem Kapitel die Ausgangslage im Jahr 2008 beschrieben ist.

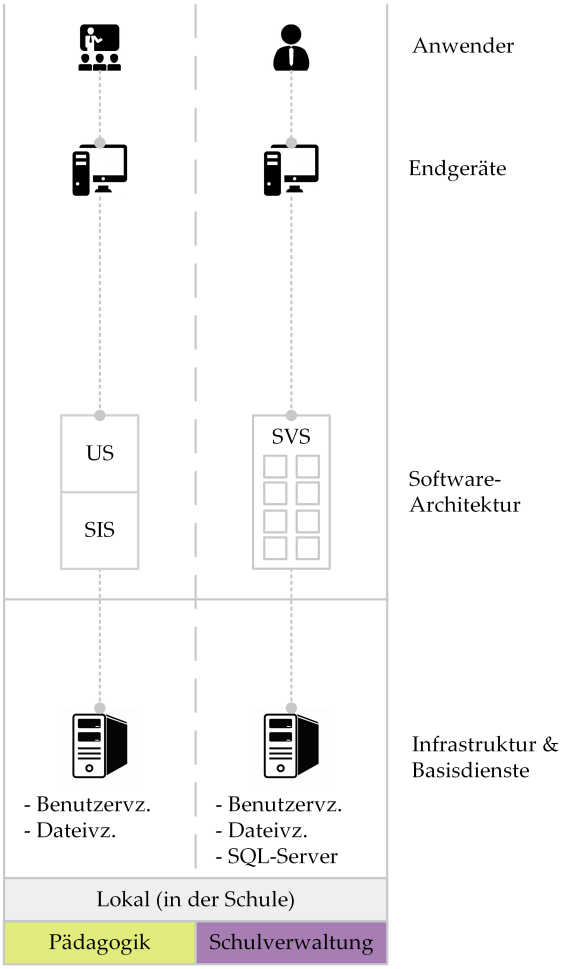


Abbildung 2.2: Produktportfolio der RDT Ramcke DatenTechnik GmbH im Jahr 2008 (eigene Darstellung)

die pädagogischen Netzwerke der Schulen und ermöglicht den Lehrkräften einen IT-unterstützten Unterricht mit ihren Klassen. Sie können die Bildschirme ihrer Schüler steuern, Materialien verteilen und einsammeln, Internetrecherchen kontrollieren oder auch IT-basierte Klausuren schreiben. Eine Sicherheitssoftware (kurz: *SIS*) setzt die PCs nach einem Systemneustart in einen zuvor definierten Zustand zurück und schränkt ihre Funktionalität ggf. ein, so dass keine Sicherheitsrisiken in lokalen Netzen entstehen. Die Sicherheitssoftware kann einzeln oder als Bestandteil der Unterrichtssoftware von den Kunden erworben werden.

Alle drei Produkte werden lokal in den Schulen installiert und überwiegend mit stationären PCs genutzt. Die *SVS* verwenden primär Mitglieder der Schulverwaltung (Lehrer, Schulleitung, Personal), während die *US* von Lehrkräften und ihren Schülern im schulischen Computerraum genutzt wird. Für die *SVS* und die *US* existieren separate Server in voneinander abgetrennten lokalen Netzen (Pädagogisches Netz und Schulverwaltungsnetz). Ein Datenaustausch zwischen diesen Netzen oder ein webbasierter Zugriff finden im Jahr 2008 noch nicht statt. Abbildung 2.2 illustriert dies.

Die drei Produkte befanden sich 2008 in der Sättigungsphase ihrer Produktlebensdauer [392] und generierten dabei mehr als 98% des Unternehmensumsatzes. Diese Produkte waren bereits seit Jahrzehnten im Markt eingeführt und bescherten dem Unternehmen so eine breite Marktausdehnung und Kundenbasis. Absehbar und in Teilen spürbar waren jedoch sinkende Umsatzzuwachsraten und ein Rückgang der Umsatzrentabilität, z.B. durch Preiskämpfe oder verstärkt notwendige Marketingmaßnahmen, wie sie für Produkte in dieser Lebensphase typisch sind [392]. Da die Produkte zudem technologisch überholt waren und entsprechend hohe Entwicklungskosten verursachten, plante das Unternehmen eine strategische Neupositionierung durch den Umbau des Produktportfolios mit einer sukzessiven Erweiterung und Ablösung ihrer drei umsatzstarken Produkte. Teil II der Arbeit wird in den Kapiteln 5, 6 und 7 die Implikationen des Produktportfolios, seine Transformation und die Auswirkungen auf das Unternehmen und seine Partner ausgiebig diskutieren.

In die Kategorisierung von Softwareherstellern von Buxmann et al. [69] lässt sich das Unternehmen wie folgt einordnen: RDT entwickelt Anwendungssoftware für kommerzielle Anwender (Schulen), die auf einen Massenmarkt (Schulen im deutschen Bildungssystem) zielt (vgl. Abbildung 2.3).



Abbildung 2.3: Einordnung der RDT GmbH in die Kategorisierung von Softwareherstellern (eigene Darstellung nach dem Schema von Buxmann et al. [69])

RDT verfügt über etwa 25 Mitarbeiter mit einem Jahresumsatz von etwa 1,3 Millionen Euro. Es entspricht daher den quantifizierten Merkmalen eines KMU, wie sie in der KMU-Definition auf Seite 14 genannt sind. In der KMU-Klassifizierung der Europäischen Union (vgl. Tabelle 2.2 auf S. 14) ist es folglich als Kleinunternehmen anzusehen.

Auch mit den in Abschnitt 2.1 diskutierten qualitativen KMU-Spezifika weist die RDT GmbH deutliche Übereinstimmungen auf. Das Unternehmen wurde 2008 vom Unternehmensgründer und -inhaber Dr. Rainer Ramcke geführt. In seiner Person waren die Produktportfolioverantwortung und strategische Planungen konzentriert. Diese erfolgte überwiegend ideengetrieben und intuitiv, so dass eine dokumentierte strategische Planung nicht vorlag. In einer überschaubaren Organisationsstruktur und flachen Hierarchien wurde er von einem Entwicklungsleiter in softwaretechnischen Fragen unterstützt. Die Produktplanung, Weisungsbefugnis und Kontrollaufgabe lag jedoch in Händen des Geschäftsführers, der somit den Softwareentwicklern und allen anderen Mitarbeitern direkt vorstand. Eine mittlere Führungsebene war dementsprechend nicht vorhanden.

RDT verfügt auch bei Fertigstellung dieser Arbeit über die KMU-typischen eingeschränkten Ressourcen. Etwa ein Dutzend Entwickler stützen das gesamte Produktportfolio und sichern den im Laufe der Jahrzehnte aufgebauten engen Kundenkontakt gemeinsam mit zwei Mitarbeitern der Support-Abteilung. Ihre Forschung nach Produktinnovationen ist stark von Bedürfnissen der Kunden getrieben und – typisch KMU – wenig grundlegend. Das Unternehmen befindet sich im Familienbesitz und ist regional stark verwurzelt. Es fördert z.B. durch die regelmäßige Einstellung von Auszubildenden den IT-Nachwuchs in der Region. In der Belegschaft ist ein großer Zusammenhalt spürbar, der sich u.a. in langen Betriebszugehörigkeiten ausdrückt. Kurze Informationswege, flexible und auf Vertrauen basierende Absprachen sind im gesamten Unternehmen die Regel. Mit dem deutschen Bildungssektor als Anwender ihrer Software hat sich das Unternehmen zudem frühzeitig eine Marktnische gesucht, die von Großunternehmen in dieser Produktbreite nur unzureichend besetzt wird.

Der deutsche Bildungssektor befindet sich dabei durch zahlreiche Bildungsreformen in einem andauernden Wandlungsprozess. Die verstärkte Kooperation von Schulen untereinander sowie mit externen Partnern, die verstärkte Zusammenlegung bisheriger Schultypen zu Gemeinschaftsschulen, die Verkürzung der gymnasialen Oberstufe, das Aufkommen von Ganztagsangeboten sowie die stetige Überarbeitung von Lehrplänen können exemplarisch für die großen Anforderungen an heutige Schulen genannt werden. Die IT bietet Bildungsträgern vielfältige Möglichkeiten, diesen Anforderungen zu begegnen und ihr Lehrangebot auf individuelle Bedürfnisse hin zu optimieren.

Im Bildungssektor ist ein engeres Zusammenwirken der IT-Unternehmen unerlässlich. Eine Analyse des Autors (vgl. späteres Kapitel 5) zeigt, dass die aktuelle IT-Landschaft in Schulen nach vielen Jahren des individuellen Wachstums sehr heterogen und die hierin zu findenden Lösungen oft voneinander isoliert sind. In den Schulen ist zunehmend Unzufriedenheit über derart partikulare Softwarelösungen in Verwaltung wie auch Pädagogik sowie der Wunsch nach integrativen Lösungen zu spüren. Diese können jedoch nur schwer von den überwiegend als klein einzustufenden Softwareherstellern bereitgestellt und bewältigt werden, sondern bedingen eine Kooperation untereinander. Diese sind im Bereich des Bildungssektors gleichwohl nicht weit verbreitet.

Auch für RDT waren Kooperationen – wie für viele andere KMU (vgl. Abschnitt 2.1.5) – unüblich. Das Unternehmen war jedoch – nicht zuletzt aufgrund der beschriebenen Herausforderungen im Produktportfolio – gewillt auf Konkurrenten zuzugehen und für gemeinsame Produktentwicklungen und Vertriebsaktivitäten zu werben. Dieses Ziel einer strategischen Neuausrichtung mit Beteiligung von Partnern an einem gemeinsamen Wertschöpfungsprozess geht einher mit einer Überarbeitung des eigenen Produkt- und Dienstleistungsportfolios. Dies geschieht vor allem durch die Konzeption, Entwicklung und Etablierung eines plattformbasierten Business Ecosystems, das vom Autor während der gemeinsamen Forschungskooperation in erheblichem Maße geprägt wird. Die Plattform des Business Ecosystems soll die eigenen Produkte sowie komplementäre Angebote von Partnern integrieren, erfordert zugleich jedoch eine Optimierung der eigenen Entwicklungs- und Vertriebstätigkeit. Dieses Vorhaben ist sowohl für Unternehmen dieser Größenordnung als auch für Anbieter in diesem Marktumfeld ungewöhnlich.

3 Vorgehen und angewendete Forschungsmethoden

Diese Arbeit betreibt interdisziplinäre Forschung und versteht sich als Beitrag zur Angewandten Informatik bzw. der Wirtschaftsinformatik als eine ihrer Teildisziplinen. Dieses 3. Kapitel ordnet das Forschungsthema dieser Arbeit zunächst in den wissenschaftlichen Kontext ein (Abschnitt 3.1), um anschließend das Vorgehen und die hierin angewendeten Forschungsmethoden näher zu beschreiben (Abschnitte 3.2ff.).

3.1 Einordnung des Themas in die Wirtschaftsinformatik

Der Erkenntnisgegenstand der Wirtschaftsinformatik ist die Gestaltung soziotechnischer Systeme bestehend aus Menschen, Informations- und Kommunikationstechnik, Organisationen sowie den wechselseitigen Beziehungen zwischen ihnen [303]. Forschung in diesem Themengebiet unterliegt einer großen Zahl von Einflussfaktoren, die deterministische Lösungen weitgehend ausschließen [303]. Wie Österle et al. [303] konstatieren, sind Ergebnisse der Wirtschaftsinformatik insoweit „selten (formal) beweisbar“, sondern werden vielmehr von Experten „anhand der vorgelegten Begründung oder (...) ihrer Implementierung (...) akzeptiert“.

Die deutsche Wirtschaftsinformatik kann als überwiegend gestaltungsorientiert charakterisiert werden [172, 303]. Ihr Erkenntnisziel liegt in praktikablen Lösungen für Praxisprobleme in Form von Handlungsempfehlungen, Modellen oder konkreten Implementierungen [172, 303]. Nach Österle et al. [303] geht die Wirtschaftsinformatik „von einer Sollvorstellung eines Informationssystems aus und sucht nach Mitteln, bei gegebenen Restriktionen ein Informationssystem mit diesem Ziel zu konstruieren“. Es ist i.Allg. nicht die Aufgabe wirtschaftsinformatischer Forschung, IT-Systeme als faktische Sachverhalte zu untersuchen, um hieraus Ursache-Wirkungs-Ketten aufstellen zu können [172, 303]. Diesen Schwerpunkt setzt vor allem die verhaltensorientierte nordamerikanische IS-Forschung[7] [37, 172, 356].

Für die Wirtschaftsinformatik existiert ein reichhaltiges Portfolio an Forschungsmethoden und Vorgehensmodellen [203, 307, 356, 420]. Vor allem die Untersuchungen von Wilde und Hess [420] und Schreiner et al. [356] bestätigen den konstruktionsorientierten Schwerpunkt der deutschen Wirtschaftsinformatik. Dabei stellen Schreiner et al. [356] in ihrer Studie fest, dass in der deutschen Wirtschaftsinformatik eine Kombination aus mehreren Forschungsmethoden innerhalb desselben Forschungsvorhabens zunehmende

[7] engl. Abkürzung für **I**nformation **S**ystems

Verbreitung erfährt. In einem solchen Forschungsdesign werden mindestens zwei Forschungsmethoden eingesetzt, die in ihrem Formalisierungsgrad und ihrem Paradigma (gestaltungs- oder verhaltensorientiert) beliebig eingeordnet werden können.

Auch diese Arbeit kombiniert mehrere Forschungsmethoden. Im Sinne des Anspruchs der Wirtschaftsinformatik als nutzenstiftende Disziplin für IT-Systeme in Organisationen [303] beginnt diese Arbeit mit der Identifizierung eines in der Praxis existierenden Problems (Abschnitt 3.2). Zu seiner Lösung wird mit Hilfe einer systematischen Literaturanalyse der aktuelle Stand der wissenschaftlichen Forschung aggregiert (Abschnitt 3.3). Die Arbeit begleitet ein mehrjähriges Interventionsprojekt mit den Mitteln der Aktionsforschung und fasst die Resultate argumentativ-deduktiv zusammen (Abschnitt 3.4). Das beschriebene Vorgehen illustriert Abbildung 3.1.

Schritt	Forschungsmethode(n)	vgl. Abschnitt (Methodik)	vgl. Kapitel (Ergebnisse)
1	**Problem aus der Praxis identifizieren**	3.2	
2	**Systematische Literaturanalyse** zum Thema Business Ecosystem	3.3	4
3	**Aktionsforschung** Begleitung eines mehrjährigen Interventionsprojekts - in zyklischem Vorgehen als Projektmitglied - mit **leitfaden-gestützten Experteninterviews** - **Dokumentanalyse**	3.4	5 & 6
4	**Argumentativ-Deduktive** Ergebnisbeschreibung	3.4	7

Abbildung 3.1: Vorgehen im Forschungsvorhaben (eigene Darstellung)

3.2 Praxisproblem identifizieren

Der im 2. Kapitel vorgestellte Forschungspartner hat das Ziel einer strategischen Neuausrichtung, einschließlich der zugehörigen Überarbeitung des eigenen Produktportfolios und der Optimierung der eigenen Entwicklungs- und Vertriebstätigkeit.

Das eigene, vielfach noch auf lokalen Client-/Server-Architekturen beruhende Produktportfolio muss für die in Kapitel 1 geschilderten Herausforderungen in zunehmend orts- und zeitunabhängig vernetzten IT-Landschaften sukzessive umgebaut werden. Als KMU verfügt der Softwarehersteller gleichwohl nur über begrenzte Ressourcen, um das Produktportfolio um neue, innovative IT-Produkte zur Stärkung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit ergänzen und gleichzeitig die Pflege von Altsystemen und Bestandskunden beibehalten zu können.

Eine zunehmende Öffnung und Vernetzung des Unternehmens und seiner Produkte sowie gleichzeitig eine steigende Integration von eigenen und fremden IT-Systemen wird

seitens RDT angestrebt. Flexibel und schnell kombinierbare Produkt(modul)e über entsprechend ausgestaltete Schnittstellen, die Migration von Altsystemen, die Senkung von Pflegeaufwänden wie auch die Auswahl von zukunftssicheren Technologien sind für den KMU Softwarehersteller existenziell und eine große Herausforderung. Bei der Vernetzung mit seinen Partnern möchte das Unternehmen eine führende Rolle einnehmen. Interessierten Partnern soll jedoch genügend Spielraum zur Verwirklichung eigener Geschäftsideen gegeben werden, die am Ende zu einer gemeinsamen Wertschöpfung beitragen.

Um die notwendigen Interventionen zur Transformation des eigenen Produktportfolios gezielt planen und starten zu können, wird ein organisationsübergreifendes Modell benötigt, das das Zusammenwirken der Akteure inner- und außerhalb des Unternehmens sowie externer Einflüsse sowohl auf unternehmerischer als auch technischer Ebene abbildet.

Grundsätzlich versprechen mehrere wissenschaftliche Ansätze einer solchen Problemstellung begegnen zu können, wie Abschnitt 4.1 zeigen wird. Diese Arbeit konzentriert sich auf das Konzept der plattformbasierten Business Ecosystems und wendet dessen Inhalte auf die Transformationsbestrebungen dieses KMU-Softwareherstellers an. Wie in Kapitel 1 bereits einleitend erläutert, versprechen die Business Ecosystems mit ihrem Blick über die eigenen Unternehmensgrenzen hinaus und ihrer klaren Wertorientierung ein vielversprechender Ansatz zu sein, um die zunehmende Vernetzung von Unternehmen und ihrer IT-Systeme zu analysieren.

3.3 Systematische Literaturanalyse

Um den Transformationsprozess des Forschungspartners mit der Konzeption, Entwicklung und Etablierung eines plattformbasierten Business Ecosystems sinnvoll unterstützen zu können, sind jedoch zunächst der aktuelle Stand zur Business Ecosystem-Forschung zusammenzustellen und offene Forschungsgebiete zu nennen. Zu diesem Zweck wird auf Basis des fünfstufigen Modells von vom Brocke et al. [409] eine systematische Literaturanalyse durchgeführt.

Systematische Literaturanalysen sind im IT-Umfeld noch nicht weit verbreitet, wie Kitchenham et al. [221] festellen. Selbst Themen, die Kitchenham et al. [221] dem Mainstream im IT-Umfeld zurechnen, seien unterrepräsentiert. Auch zu Business Ecosystems und ihren thematisch verwandten Platform Ecosystems, IT Ecosystems, Software Ecosystems sowie Digital Ecosystems existiert eine übergreifende Literaturbetrachtung bislang noch nicht. Die im 4. Kapitel vorgestellten Resultate der Literaturanalyse (besonders in den Abschnitten 4.2 bis 4.8) sind daher bereits ein erstes wichtiges Teilergebnis der vorliegenden Arbeit.

Schritt 1

Als *ersten Schritt* benennen vom Brocke et al. [409] die klare Definition des Suchumfangs („review scope“). Umfang, Zielsetzung und Strukturierung der Literatursuche sind daher zu definieren. Zur besseren Einordnung empfehlen vom Brocke et al. [409] die Taxonomie von Cooper [87], die sechs wesentliche Charakteristika einer Literaturanalyse und ihre möglichen Ausprägungen definiert (vgl. Eigenschaft 1 bis 6 in Abbildung 3.2).

Der *(1) Fokus der Literaturanalyse* beschreibt ihre Intention und den gesetzten Schwerpunkt, z.B. ein Fokus auf Forschungsergebnisse, Theoriebildung, Forschungsmethoden oder Anwendungsfälle. Zudem sollte benannt werden, ob eine Zusammenfassung, Kritik und/oder Integration der Suchergebnisse als *(2) Ziel* verfolgt wurde. Zur *(3) Organisation* der Analyse schlägt Cooper [87] eine historische, konzeptionelle oder methodische Struktur vor. Zudem sollte für die Analyse die *(4) Perspektive* benannt werden, z.B. ob eine neutrale oder wertende Position eingenommen wird. Vorab erklärt werden sollte auch die *(5) Zielgruppe* sowie der *(6) Umfang* der Analyse. Dieser kann nach Cooper [87] umfassend (d.h. nahezu die komplette Literatur abdeckend), umfassend selektiv (d.h. nahezu die komplette Literatur abdeckend, aber nur Teile zitierend), repräsentativ (d.h. nur bestimmte, jedoch für die Ergebnisse repräsentative auswählend) oder fokussierend (d.h. auf zentrale Kernergebnisse konzentriert) ausgeprägt sein.

In dieser Arbeit bildet eine im Praxisumfeld vorgefundene Problemstellung den Ausgangspunkt der Literatursuche (vgl. Kapitel 2 sowie Abschnitt 3.2). Business Ecosystems sind dabei als potenzielles Mittel zur Problemlösung identifiziert, so dass ein neutraler Überblick über den aktuellen Forschungsstand auf diesem Gebiet nötig ist, um die Eignung des Konzepts besser beurteilen zu können.

Die durchgeführte Literaturanalyse lässt sich daher in diese Taxonomie von Cooper [87] wie folgt einordnen (vgl. erneut Abbildung 3.2). Der Fokus (1) liegt primär auf Forschungsergebnissen, Beiträgen zur Theoriebildung sowie Anwendungsfällen, um hieraus Beiträge für das mehrjährige Interventionsprojekt (5) zu gewinnen. Die Analyse fasst den aktuellen Stand umfassend selektiv (6) aus neutraler Sicht (4) zusammen (2), indem die Analyseergebnisse konzeptionell gegliedert (3) werden.

Schritt 2

In einem *zweiten Schritt* ist ein Konzept für die Analyse zu erstellen. Hierzu ist vor allem das grundlegende Basiswissen zu aggregieren, um hierauf aufbauend Suchbegriffe festlegen zu können.

Erste Suchergebnisse zeigen, dass zum Begriff „Business Ecosystems“ viele Publikationen mit ähnlicher Begrifflichkeit existieren. Hier sind vor allem Software Ecosystems, Platform Ecosystems, Digital Ecosystems und IT-Ecosystems zu nennen. Viele ihrer Eigenschaften überschneiden sich mit denen der Business Ecosystems, so dass diese mit in

Eigenschaft	Ausprägung			
1.) Fokus	**Forschungsergebnisse**	Forschungsmethoden	**Theoriebildung**	**Anwendungsfälle**
2.) Ziel	Integration	Kritik	**Zusammenfassung**	
3.) Organisation	historisch	**konzeptionell**	methodisch	
4.) Perspektive	**neutral**	wertend		
5.) Zielgruppe	Forscher mit Spezialwissen	Forscher im Allgemeinen	**Praktiker**	allgemeine Öffentlichkeit
6.) Analyseumfang	umfassend	**umfassend selektiv**	repräsentativ	fokussierend

Abbildung 3.2: Einordnung dieser Literaturanalyse in das Modell von Cooper [87] (eigene Darstellung nach vom Brocke et al. [409])

die Betrachtung aufgenommen werden. Um einen möglichst breiten Überblick zu gewähren werden die Suchbegriffe allgemein gehalten: nach „Business Ecosystem“, „Software Ecosystem“, „Platform Ecosystem“, „Digital Ecosystem“ sowie „IT Ecosystem“ wird in fünf verschiedenen Datenbanken gesucht. Hierbei kommen die ACM Digital Library[8], die IEEE Xplore Digital Library[9], das Web of Science[10], SpringerLink[11] sowie ScienceDirect[12] zum Einsatz. Abbildung 3.3 visualisiert dieses Vorgehen.

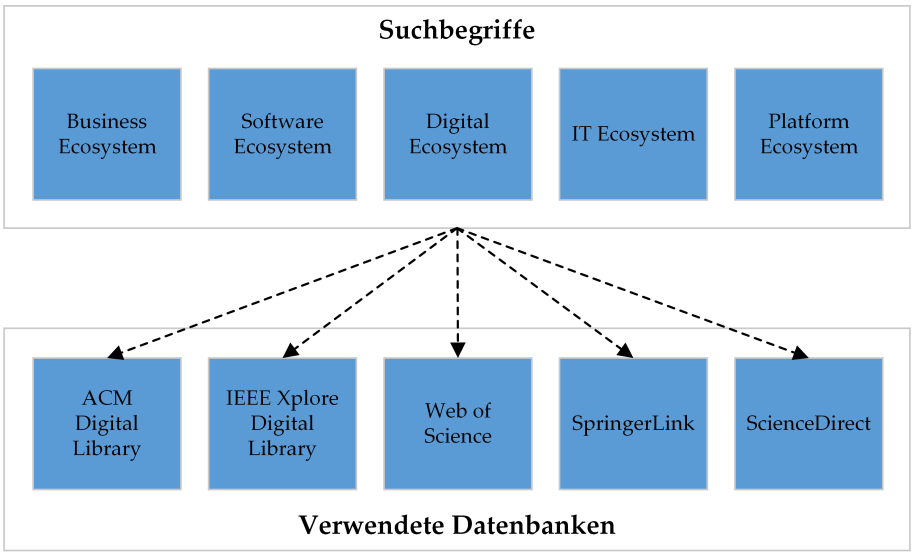


Abbildung 3.3: Suchbegriffe und verwendete Datenbanken in der systematischen Literaturanalyse (eigene Darstellung)

[8] http://portal.acm.org/portal.cfm
[9] http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp
[10] http://apps.webofknowledge.com
[11] http://link.springer.com
[12] http://www.sciencedirect.com

Schritt 3

Auf diesen Vorüberlegungen basierend wird als *Drittes* die eigentliche Suche durchgeführt. Die Literatursuche in den ausgewählten fünf Recherchedatenbanken erfolgt in einem mehrstufigen Verfahren, um die Anzahl relevanter Publikationen sukzessive zu reduzieren. Hierzu gibt es fünf aufeinander folgende Aufnahme- bzw. Ausschlusskriterien, die nachfolgend als Schritte 3a bis 3e beschrieben werden.

DATENBANK	SUCHBEGRIFF
ACM Digital Library	Allgemeine Suche nach „Business Ecosystem“ (bzw. „Digital Ecosystem“ etc.) als exakte Phrase in allen zur Verfügung stehenden Daten (Volltextsuche)
IEEE Xplore Digital Library	Eingeschränkte Suche ausschließlich in den Metadaten bestehend aus Titel, Abstract sowie Keywords
Web of Science	Nutzung einer individuellen Suchanfrage: TS=„Digital Ecosystem“ OR TI=„Digital Ecosystem“ OR SU=„Digital Ecosystem“, wobei TS=Topic, TI=Title und SU=Research Area. Als Suchzeitraum wurde „All Years“, als Sprache der Suchtreffer „English“ definiert.
SpringerLink	Allgemeine Suche nach „Business Ecosystem“ (bzw. „Digital Ecosystem“ etc.) als exakte Phrase in allen zur Verfügung stehenden Daten (Volltextsuche)
ScienceDirect	Eingeschränkte Suche ausschließlich in den Metadaten bestehend aus Titel, Abstract sowie Keywords

Tabelle 3.1: Dokumentation der Suchanfragen

Zunächst (**Schritt 3a**) werden Suchanfragen an die fünf ausgewählten Datenbanken gestellt. Aufgrund der zur Verfügung stehenden Filtermöglichkeiten unterscheiden sich diese je nach Recherchedatenbank. Tabelle 3.1 dokumentiert die konkreten Angaben. Bei der IEEE Xplore Digital Library sowie ScienceDirect ist es beispielsweise möglich die Suche auf den Titel, den Abstract sowie die Keywords zu beschränken. Da diese Möglichkeit etwa bei SpringerLink nicht besteht, ist die Menge der gefundenen Suchtreffer aufgrund der dann durchgeführten Volltextsuche deutlich höher. Insgesamt können auf dieser Basis in den fünf Recherchedatenbanken 4789 potenziell relevante Publikationen identifiziert werden.

Als Nächstes (**Schritt 3b**) wird geprüft, ob die Phrase „{Business, Platform, IT, Software, Digital} Ecosystem“ im Abstract, Titel oder den Keywords der jeweiligen Suchtreffer genannt wird. Bei den Datenbanken, die eine Suche nach diesen Filterkriterien erlaubten (IEEE, Web of Science, ScienceDirect), fallen in diesem Schritt kaum Publikationen raus. Nur vereinzelt müssen Publikationen anhand dieses formalen Kriteriums aussortiert werden, da sie sich – vermutlich bedingt durch unscharfe Suchalgorithmen – in den Ergebnislisten befinden. Bei ACM und SpringerLink können nach diesem Schritt 48% bzw. 16% der ursprünglich durch Volltextsuche gefundenden Publikationen als potenziell relevant erachtet werden. Insgesamt können 1994 der zuvor 4789 Publikationen (42%) einen thematischen Bezug im Abstract, Titel oder den Keywords andeuten.

Im folgenden **Schritt 3c** werden zwei Prüfungen vorgenommen. Zum einen werden die bereits abgelehnten Publikationen (2795 Stück) noch einmal daraufhin untersucht, ob sie im Titel, Abstract oder den Keywords Begriffskompositionen wie z.B. „Business-IT-Ecosystem“ verwenden oder ob sich diese Publikationen anderweitig sinnhaft mit Business Ecosystems auseinandersetzen, indem sie andere, nicht untersuchte Synonyme hierfür verwenden. Diese „versehentlich“ aussortierten Publikationen werden in solchen Fällen wieder in die Ergebnismenge mit aufgenommen. Dies führt z.B. dazu, dass bei den über ScienceDirect gefundenen Publikationen die Anzahl wieder ansteigt (um 3 Publikationen). Zum anderen werden die im Schritt 3b akzeptierten Publikationen (1994 Stück) geprüft, ob sie einen wissenschaftlichen Beitrag darstellen und z.B. keine Editorials, Keynote-Ankündigungen, extended Abstracts o.Ä. sind. Derartige Publikationen ohne Beitrag zum Begriffsverständnis werden aussortiert. Insgesamt verringert sich die Anzahl potenziell relevanter Publikationen um 63 auf nunmehr 1931 Stück.

Als Viertes (**Schritt 3d**) werden alle übrig gebliebenen Publikationen geprüft, ob sie sich auch tatsächlich mit Business Ecosystems oder nahestehenden Ökosystemkonzepten beschäftigen. Dazu wird das Abstract der Publikation gelesen und geprüft, ob in diesem ein konkreter Bezug und Beitrag zu „{Business,Platform,IT,Software,Digital} Ecosystems“ erkennbar ist. Bei denjenigen Publikationen, die kein Abstract bereitstellen, wird die Introduction gelesen. Des Weiteren werden an dieser Stelle alle Publikationen aussortiert, die nicht in englischer Sprache vorliegen (5 Stück) oder für die keine Volltext-Lizenz zum Abruf existiert (65 Stück).

Die übrig gebliebenen 587 Publikationen werden daraufhin im Volltext heruntergeladen und mit Hilfe der Software Citavi 5[13] erfasst (**Schritt 3e**). Einige Publikationen sind über mehrere Recherchedatenbanken auffindbar. Diese Dubletten werden entfernt, so dass sich eine Gesamtmenge von 380 potenziell relevanten Publikationen ergibt. Die ursprüngliche Ergebnismenge von 4789 Publikationen aus Schritt 3a konnte durch dieses Verfahren deutlich reduziert werden.

Abbildung 3.4 gruppiert die übrig gebliebenen Publikationen nach dem Jahr ihrer Veröffentlichung. Die Anzahl der Veröffentlichungen erhöht sich in den letzten Jahren deutlich. Seit 2010 werden in jedem Jahr mindestens 25 Publikationen veröffentlicht, die in dieses Themenfeld passen und den angewendeten Ausschlusskriterien entsprechen. Im Jahr 2014 kann ein überaus deutlicher Zuwachs an Publikationen festgestellt werden. Dieser basiert nicht zuletzt auf 12 Publikationen, die allesamt Buchkapitel desselben Werkes sind. Würden diese nur einmalig gezählt, ergäben sich bereinigt 43 Veröffentlichungen im Jahr 2014. Berücksichtigt man diesen Faktor, so entsprechen die 45 Publikationen des Jahres 2015 einer weiteren Steigerung. Die zunehmende Forschungsarbeit im Themenumfeld der untersuchten Ökosystemkonzepte unterstreichen die 57 Veröffentlichungen des Jahres 2016, die zugleich einen Höchststand an Veröffentlichungen innerhalb eines Jahres markieren[14].

[13] Herunterzuladen unter http://citavi.com

[14] Da die Literatursuche letztmals im August 2017 aktualisiert wurde, sind die Zahlen für das Jahr 2017 unvollständig und somit geringer.

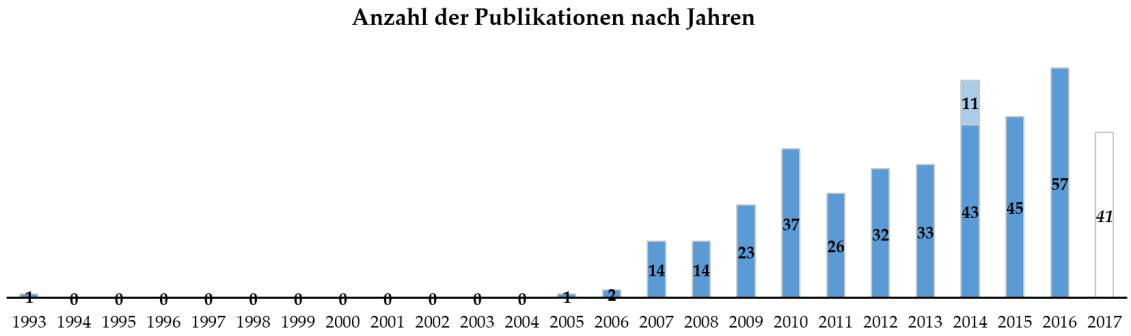


Abbildung 3.4: Publikationen gruppiert nach Jahreszahlen (eigene Darstellung)

Schritt 4

Es folgt die tatsächliche Synthese der verbliebenen Publikationen. Vor allem durch Lesen der Einleitung und Schlussfolgerungen wird geprüft, in welchen Bereichen ein Beitrag zum inhaltlichen Verständnis des Begriffs „{Business, Platform, IT, Software, Digital} Ecosystem“ geleistet wird. Für einen besseren Überblick wird das Wort „Ecosystem“ im Volltext der Publikation hervorgehoben. In Citavi wird ein Kategorien- und Schlagwortsystem entwickelt, um Abschnitte und Zitate der gelesenen Publikationen bestimmten Themen zuordnen zu können.

Vor allem in den begriffsprägenden Publikationen werden zudem die Quellenverzeichnisse analysiert. Vielversprechende Originalquellen sowie weiterführende Quellen werden geprüft und ggf. im Citavi-Kategoriensystem ergänzt. Die Gesamtheit der im Kategoriensystem verknüpften Publikationen fließt als Quelle in die Gestaltung der Abschnitte 4.2 bis 4.8 ein. Die Seiten 48 bis 120 enthalten daher die wesentlichen Ergebnisse der Literaturanalyse konzeptionell zusammengefasst und thematisch gegliedert.

Schritt 5

Auf die Darstellung der Ergebnisse der Literaturanalyse folgt als fünfter und letzter Schritt die Benennung offener Forschungslücken, die sich aus der Literaturanalyse ergeben. Diese sind im Abschnitt 4.10 ab Seite 123 dargestellt.

3.4 Aktionsforschung

Diese Arbeit analysiert und begleitet aktiv ein mehrjähriges Interventionsprojekt mit den Mitteln der Aktionsforschung.

Zwar hat die Aktionsforschung ihren Ursprung in den Sozialwissenschaften [241], sie ist aber auch in der Wirtschaftsinformatik [356, 420] und der IS-Forschung als Forschungs-

methode anerkannt [29, 228]. Ihre sozialwissenschaftliche Herkunft wirkt sich vorteilhaft auf die Analyse soziotechnischer Informationssysteme aus, die in der Wirtschaftsinformatik im Fokus stehen [131]. Die Aktionsforschung folgt dem Leitgedanken, dass sich komplexe Prozesse in sozial beeinflussten Systemen am besten analysieren lassen, indem Interventionen gezielt geplant, umgesetzt und ihre Auswirkungen auf den Gesamtkontext anschließend beobachtet werden [28, S. 25]. Dabei ist die Planung und Ausführung dieser Interventionen inhärenter Bestandteil der Forschungsmethode. Sie passt insoweit gut zum gestaltungsorientierten Verständnis der Wirtschaftsinformatik und der praxisnahen Problemstellung dieser Arbeit.

Die Aktionsforschung ist durch eine starke aktive Beteiligung des Forschers im Untersuchungskontext geprägt. Der Forscher ist ein aktiver Teil des untersuchten Systems und nutzt sein eigenes Wissen und Erfahrungen bei der Interpretation der beobachteten Phänomene [16, 29, 80]. Die Art seiner Teilnahme geht dabei über eine teilnehmende, distanzierte Beobachtung hinaus [245]. Vielmehr generiert der Forscher während seiner Teilnahme laufend neues Wissen und nutzt dieses, indem er aktiv in den untersuchten Kontext eingreift.

Dabei agiert der Forscher jedoch grundsätzlich aus einem wissenschaftlichen Interesse heraus [28]. Mit seinem Wissen hilft er den Beteiligten im Forschungskontext, indem er Vorschläge auf Basis wissenschaftlicher Recherchen und Analysen unterbreitet [28]. Diese Problemlösungen sind dabei i.Allg. unbewiesen, wodurch sich die Aktionsforschung stark von der Unternehmensberatung abgrenzt, bei der bereits erfolgreich erprobte Problemlösungen zum Einsatz kommen [28]. Insofern verfolgt der Forscher stets zwei Ziele gleichzeitig: sowohl Beiträge zur Lösung des Praxisproblems als auch zum wissenschaftlichen Stand der Forschung zu liefern [325, 394].

Wichtig ist, dass sich der Forscher und sein Auftraggeber dieser Tatsache bewusst sind [29, 413]. Der Auftraggeber erkennt die Einzigartigkeit seines Problemfeldes an, für dessen Lösung experimentelle Forschung nötig ist und bei der auch Fehlschläge einzukalkulieren sind [28, 394]. Die ausschließliche Anwendung bereits erprobter Lösungskonzepte auf seinen Problembereich kann der Auftraggeber in einem Aktionsforschungsprojekt – im Gegensatz zur Unternehmensberatung – nicht erwarten [28]. Der Forscher versucht vielmehr durch die Einnahme eines holistischen Blicks Ansätze für notwendige Interventionen zu *erarbeiten*, anstatt bereits existierende Ansätze lediglich *anzuwenden* [28].

Trotz dieser wissenschaftlichen Motivation tritt der Aktionsforscher zumeist nicht als „allwissender Experte“ auf, sondern betrachtet sich als normales Mitglied des sozialen Umfelds, das kollaborativ mit Kollegen aus der Praxis an den Vorschlägen und ihrer Umsetzung arbeitet [16, 28, 413]. Insoweit verpflichtet sich der Auftraggeber des Forschungsprojekts auch dazu, den Projektbeteiligten und dem Aktionsforscher das gemeinsame Arbeiten und Lernen zu ermöglichen [394]. Die übrigen Projektteilnehmer sind dabei Praktiker im zu untersuchenden System und besitzen i.Allg. keine wissenschaftliche Motivation [85].

Die Aktionsforschung ist durch ein zyklisches Vorgehen charakterisiert, bei dem aufein-

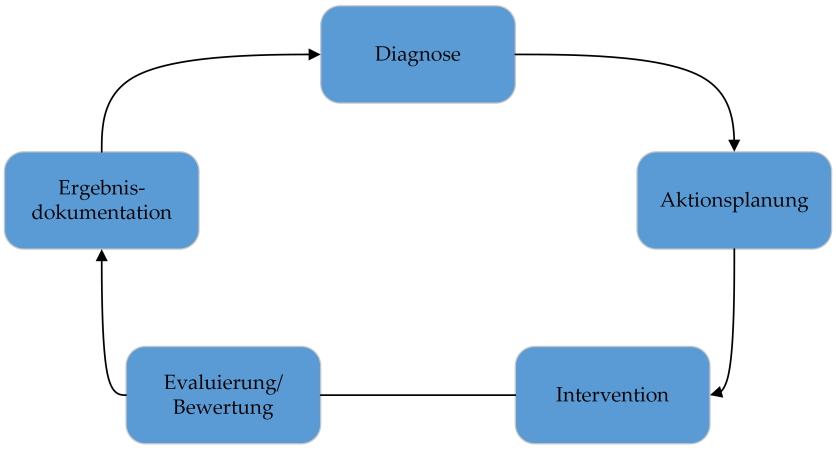


Abbildung 3.5: Wiederkehrender Zyklus in der Aktionsforschung (eigene Darstellung nach Baskerville [29])

ander folgend Phasen der Diagnose, der Aktion, der Beobachtung und Reflexion durchlaufen werden [28, 29, 384, 413] (vgl. Abbildung 3.5). Durch die wiederkehrende Planung von Handlungen, ihrer Ausführung und anschließender Reflexion der Ergebnisse wird eine erhöhte Validität und Praxistauglichkeit der Forschungsergebnisse angestrebt [29].

In der *Diagnosephase (1)* sind die wichtigsten Probleme zu identifizieren, die den Wunsch nach Veränderung in der Organisation hervorrufen. Der Forscher und die Praktiker *planen* daraufhin *Aktivitäten (2)* zur Lösung der zuvor identifizierten Probleme. In kollaborativer Zusammenarbeit findet anschließend die *gemeinsame Intervention (3)* im Untersuchungskontext statt. Die zahlreichen dadurch ausgelösten Veränderungen sind in einem vierten Schritt gemeinsam hinsichtlich ihres Erfolgs zu *bewerten (4)*. Die gewonnenen *Erkenntnisse* sind zu *dokumentieren (5)*. Sie bilden die Grundlage für einen erneuten Einstieg in eine Diagnosephase.

Für die vorliegenden Arbeit einigen sich die RDT Ramcke DatenTechnik GmbH und der Autor auf eine Forschungskooperation nach den Regeln der Aktionsforschung. Die geschilderte zyklische Herangehensweise findet daher im Rahmen eines mehrjährigen Interventionsprojekts auch in dieser Arbeit Anwendung. Das spätere Kapitel 6 wird die sechs Phasen des Projekts erläutern. Der Autor ist ein aktiver Mitarbeiter im Unternehmen und analysierend, Vorschläge unterbreitend sowie diese umsetzend in der Abteilung für Softwareentwicklung tätig. Er besitzt insoweit keine herausgehobene oder weisungsbefugte Stellung und bemüht sich „um ein Verhalten wie jedes andere Gruppenmitglied“ [131]. Den Mitarbeitern des Unternehmens ist die hybride Rolle des Autors als Wissenschaftler und aktives Teammitglied gleichwohl bekannt.

Insgesamt begleitet der Autor das mehrjährige Interventionsprojekt in einem Zeitraum von über fünf Jahren (2011-2016). Er hat dabei weitreichenden Zugang zu internen Sys-

temen und Dokumenten des Unternehmens, um auch strategische, finanzielle oder vertriebliche Daten in die Analyse mit einbeziehen zu können. Das hierbei durch die Aktionsforschung gewonnene Wissen wird aggregiert, strukturiert und in Handlungsempfehlungen umgewandelt. Kapitel 7 wird diese identifizierten Aufgaben zur Transformationen eines KMU-Softwareherstellers zusammenfassend benennen.

Sowohl die Handlungsempfehlungen als auch das Interventionsprojekt werden mit Hilfe eines Analyserahmens strukturiert dokumentiert, den Abschnitt 6.1 vorstellt. Dessen Kategorien sind in weiten Teilen aus den Ergebnissen der systematischen Literaturanalyse abgeleitet. Er wurde jedoch während des Interventionsprojekts fortwährend auf seine Eignung zur Beschreibung des Interventionsprojekts überprüft und entsprechend präzisiert. Insoweit liefert der Analyserahmen auch einen Beitrag zum methodischen Vorgehen in langjährigen Forschungsprojekten.

Bei der Zusammenstellung der Ergebnisse aus dem mehrjährigen Interventionsprojekt in der Aktionsforschung geht diese Arbeit überwiegend argumentativ-deduktiv vor. Sie folgt insoweit ebenfalls einer weit verbreiteten Methodik der Wirtschaftsinformatik [303, 356, 420]. Zusammen mit der systematischen Literaturrecherche (vgl. Abschnitt 3.3 bzw. ihre Ergebnisse in Kapitel 4), der Aktionsforschung und argumentativer Deduktion kommen daher auch in dieser Arbeit mehrere Forschungsmethoden zum Einsatz. Eine solche Methodenpluralität ist – wie in diesem Kapitel eingangs erwähnt – nach Beobachtung von Schreiner et al. [356] in der deutschen Wirtschaftsinformatik weit verbreitet und als Vorgehen akzeptiert.

Dabei sollte jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass die mit Hilfe der Aktionsforschung gefundenen Erklärungen nicht per se verallgemeinerbar sind [28, 30]. Aufgrund der Einzigartigkeit des untersuchten Problemfeldes sind Forschungsergebnisse nicht zwangsläufig auf einen anderen Anwendungskontext anwendbar bzw. mit gleichem Resultat wiederholbar [28, 30]. Im Allgemeinen ist daher weitere Forschung notwendig, um eine Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse auf einen anderen Problemkontext empirisch zu fundieren [30].

3.5 Ergänzende qualitative Forschungsmethoden

Während der Arbeit im zyklischen Vorgehen der Aktionsforschung kommen zur Datenerhebung weitere qualitative Forschungsmethoden zum Einsatz. Leitfadengestützte Experteninterviews [133, 177] nutzt der Autor zur Erweiterung seines Wissens über das untersuchte Business Ecosystem. Die Gespräche sollen explorativ grundlegende Daten über Zusammenhänge innerhalb des Ökosystems erheben. Sie dienen deshalb explizit nicht zur Prüfung vorab entwickelter Theorien oder Hypothesen.

Ein Experte beschreibt dabei die Rolle des Interviewpartners [148, 321]: Dieser ist eine „Quelle von Spezialwissen über die zu erforschenden sozialen Sachverhalte“ [148]. Die Interviews verlaufen daher unter der Annahme, dass der Gesprächspartner einen Wis-

sensvorsprung gegenüber dem Fragesteller bei den besprochenen Themen besitzt. Durch die Beantwortung der Fragen unterstützt der Gesprächspartner den Fragesteller, Spezialwissen über das untersuchte Forschungsfeld zu erlangen [177].

Experteninterviews können als freies Gespräch zustande kommen oder einem strikten Leitfaden folgen [177]. In der Mitte dieses Spektrums bewegen sich semi-strukturierte Interviewformen, zu denen das leitfadengestützte Experteninterview zählt [148]. Im Gegensatz zu einem standardisierten Fragebogen bildet der Leitfaden lediglich die grundsätzliche Struktur des zu führenden Gesprächs ab [148]. Der Leitfaden „belässt dem Interviewer weitgehende Entscheidungsfreiheit darüber, welche Frage wann in welcher Form gestellt wird“, resümieren Gläser und Laudel [148, S. 142].

Für die vorliegende Arbeit führt der Autor zum einen acht Experteninterviews mit Schulvertretern, die somit die Kundenseite des Forschungspartners repräsentieren. In ihnen wird der IT-Einsatz in Schulen und die Beziehung zwischen Schulen und ihren IT-Dienstleistern näher untersucht. Dabei geht es vor allem um die Anforderungen und aufkommende Wünsche von Schulen an ihre IT-Landschaft. Es wird erhoben, wo die Schule in Bezug auf Ihre IT-Nutzung steht, wohin sich die Schule gerne entwickeln möchte und wie die IT dabei helfen kann, diesen Weg effektiver und effizienter zu bewerkstelligen. Gleichzeitig beleuchten die Gespräche die Frage, wie sich IT-Dienstleister auf diese Bedürfnisse der Schulen einstellen sollten, damit beide Parteien effektiv zusammenarbeiten können. So werden Anregungen für ein optimales Produktportfolio eines IT-Dienstleisters gesammelt, mit dem die IT-Bedürfnisse der Schulen bestmöglich abzudecken wären. Die erhobenen Daten können zu einem verbesserten Wertversprechen gegenüber den Kunden und Anwendern des Business Ecosystems beitragen.

Zum anderen realisiert der Autor weitere fünf Experteninterviews innerhalb des Unternehmens. Diese Gespräche ergründen zunächst die Motive des Unternehmens einen Transformationsprozess hin zu einem Plattformbetreiber in Gang zu setzen sowie die damit verbundene Erwartungshaltung. Außerdem erheben sie Annahmen und Sichtweisen zu verschiedenen Aspekten des eigenen Ökosystems, wie z.B. Wahrnehmung der Marktsituation, Kundenstruktur, IT-Affinität der Anwender, Kooperationserfahrungen, Prozessänderungen oder auch den Wandel in der Softwarearchitektur des eigenen Produktportfolios. Zusätzlich fragt der Autor nach historischen Ereignissen, die bereits vor Beginn des Aktionsforschungsprojekts liegen und für das Verständnis getroffener Entscheidungen relevant sind.

Bei der Durchführung von Experteninterviews stellt sich grundsätzlich die Frage, welche Personen über die benötigten Informationen verfügen und wer am ehesten in der Lage ist, diese Informationen präzise wiederzugeben [148]. Mit Bezug auf die betriebsinternen Interviews wählt der Autor vier Gespräche mit dem Geschäftsführer des Unternehmens sowie ein weiteres Gespräch mit dem Vertriebsleiter. Die acht Gespräche in den Schulen teilt der Autor dahingehend auf, dass er sowohl mit dem Schulleiter als auch mit dem IT-Verantwortlichen derselben Schule spricht. Insofern ergibt sich an vier Schulen jeweils ein Gespräch mit dem Schulleiter und dem schulischen IT-Verantwortlichen. Dieses Vorgehen sehen Gläser und Laudel [148, S. 117] als ratsam an, da auf diesem Wege

„Informationen über einen Sachverhalt von mehreren Interviewpartnern“ eingeholt und somit trianguliert werden.

Experteninterviews sind dahingehend zu dokumentieren, worin die Motivation der Gesprächsteilnehmer besteht, ihr Wissen mit dem Fragesteller zu teilen [148, 321]. Bei den betriebsinternen Gesprächen ist dies offenkundig, da die Geschäfts- und Vertriebsleitung des Unternehmens als Forschungspartner eine intrinsische Motivation am Gelingen des Forschungsprojekts besitzt. Die Schulen nehmen an den Experteninterviews aus selbstlosen Motiven teil. Ihnen ist von Seiten des Unternehmens bzw. Forschungspartners keine Belohnung o.Ä. versprochen.

In der qualitativen Forschung stellt sich ferner die Frage nach den Auswahlkriterien für die einzelnen Gesprächspartner [148, 270]. Aufgrund des explorativen Charakters der Untersuchung ist keine Stichprobenwahl vorgenommen worden, die z.B. explizit bei einer Bestätigung von Hypothesen oder Theorien notwendig gewesen wäre. Vielmehr nimmt der Autor Kontakt zu vier von ihm willkürlich ausgewählten Schulen auf, die über denselben Schultyp (z.B. Gymnasium) verfügen und in demselben Bundesland beheimatet sind. Zwei der vier Schulen sind dabei Kunden der Firma RDT, die übrigen zwei sind dies nicht. Die Schulen werden vom Autor kontaktiert, ob sie an einer Studie teilnehmen möchten, die im Rahmen seines Dissertationsvorhabens an der Universität Hamburg in Zusammenarbeit mit der Firma RDT durchgeführt wird. Den Interviewpartnern ist die hybride Rolle des Autors als Wissenschaftler und Mitglied der Firma RDT bekannt.

Die insgesamt 13 Gespräche haben eine Gesamtlänge von 12 Stunden und 27 Minuten und sind auf Tonbändern gesichert. Dabei folgen die jeweils vier Gespräche mit den Schulleitern sowie den vier IT-Verantwortlichen demselben Leitfaden. Für die betriebsinternen Gespräche existieren jeweils individuelle Leitfäden pro Gespräch. Kapitel C des Anhangs verweist auf alle angewendeten Leitfäden.

Um die aus den Experteninterviews gewonnenen Erkenntnisse überprüfbar festzuhalten, sind die Tonaufnahmen aller Gespräche nachträglich transkribiert, d.h. in eine schriftliche Form überführt worden. Auf diese Weise wird „das flüchtige Gesprächsverhalten für wissenschaftliche Analysen (...) dauerhaft verfügbar“ gemacht [231]. Die Methode fördert so die spätere Nachvollziehbarkeit von Schlussfolgerungen des Autors [148, 231, 321].

Die Verschriftlichung von Interviews folgt i.Allg. einem klaren Regelwerk [231, 321]. Wie Przyborski und Wohlrab-Sahr [321] sowie Kowal und O’Connell [231] diskutieren, existieren jedoch unterschiedliche Ansätze für die konkrete Umsetzung dieses Verfahrens. Gläser und Laudel [148, S. 193] halten daher fest, dass es für die „Transkription von Interviewprotokollen (...) bislang keine allgemein akzeptierten Regeln“ gibt. Sie empfehlen daher das Aufstellen, Dokumentieren und konsistente Anwenden eigener Regeln [148, S. 193].

Nach Deppermann [102, S. 47] sollte ein Transkript derart beschaffen sein, „dass es dem

Leser erlaubt die Fundierung und die Validität der Ergebnisse einzuschätzen“. Dabei sollte jedoch auf Detaillierungen verzichtet werden, sofern diese „für die Analyse irrelevant sind“ [102, S. 47]. Im vorliegenden Fall dienen die Interviews der Wissenvermittlung zwischen Experten und Autor. Insoweit konzentrieren sich die Transkripte auf die Wiedergabe des gesprochenen Worts. Prosodische Merkmale (z.B. Tonhöhe, Lautstärke) oder redebegleitendes nichtsprachliches Verhalten (Gesten, Augenkontakt, Blickverhalten, u.v.m.) [231] stehen nicht im Fokus der Analyse.

Die detaillierten Transkriptionsregeln dieser Arbeit sowie die Transkripte der 13 Experteninterviews sind aufgrund ihres Umfangs als separates Dokument erstellt worden (vgl. Kapitel C des Anhangs). Die Transkripte sind derart aufbereitet, dass jede Frage und jede Antwort eine fortlaufende Nummerierung mit einer vorangestellten Raute (Frage #1, Antwort #2, Frage #3, etc.) trägt. So kann diese Arbeit bei einem Bezug auf eine konkrete Interviewaussage die Quelle zielgerichtet angeben. Außerdem nutzt der Autor diese Nummerierung zur eigenen Auswertung des Interviews, indem einzelne Gesprächspassagen mit Schlagworten versehen werden. Tabelle 3.2 listet die 13 Experteninterviews und ihre Einordnung im Quellenverzeichnis abschließend auf.

GESPRÄCHSPARTNER	IM QUELLENVERZEICHNIS
Vier verschiedene Schulleiter	[357–360]
Vier verschiedene Schul-IT-Verantwortliche	[403–406]
RDT-Geschäftsführer (vier Gespräche)	[143–146]
RDT-Vertriebsleiter (ein Gespräch)	[407]

Tabelle 3.2: Übersicht der 13 Experteninterviews

Neben der eigenen aktiven Teilnahme am Interventionsprojekt und den leitfadengestützen Interviews kommen weitere überwiegend unstrukturierte Erhebungsmethoden zum Einsatz. Dieses Vorgehen steht im Einklang mit der Beobachtung von Frank et al. [131], dass im Umfeld der Aktionsforschung i.Allg. „wenig strukturierter Instrumente“ Anwendung finden. Für diese Arbeit sind vor allem die Analyse zahlreicher (auch vertraulich-interner) Dokumente des Unternehmens sowie zahllose informelle Gespräche mit Mitarbeitern als ergänzende Methoden zur Datengewinnung zu nennen.

4 Plattformbasierte Business Ecosystems

Dieses 4. Kapitel stellt das Konzept der plattformbasierten Business Ecosystems detailliert vor. Unternehmen eines Business Ecosystems durchlaufen hinsichtlich ihrer Leistungserbringung und der Wahrnehmung ihres Umfelds einen Transformationsprozess. Ihre Strategien und Abläufe überschreiten die Grenzen des eigenen Unternehmens und führen zu einer zunehmenden Vernetzung mit Dritten auf unterschiedlichsten Ebenen. Die entstehenden Unternehmensnetzwerke werden oft unter der Metapher eines Ökosystems analysiert, wie Abschnitt 4.1 diskutiert. Sie verwenden zahlreiche Analogien zu biologischen Ökosystemen, die in der Literatur unter vielfältigen, teils synonymen Begrifflichkeiten eingeordnet werden. Kapitel 4.2ff. sind daher das Resultat einer systematischen Literaturanalyse, bei der unterschiedliche Ökosystemkonzepte im Kontext von IT-Systemen verglichen werden. Der Begriff Business Ecosystem wird auf diese Weise geschärft und für das spätere Forschungsprojekt im Teil II dieser Arbeit anwendbar.

4.1 Annäherung an den Ökosystembegriff

Die zahlreichen Treiber des digitalen Wandels (vgl. Kapitel 1) sind für viele Unternehmen ein Ausgangspunkt, um über neuartige Geschäftsmodelle, eine Umstrukturierung des Produktportfolios und nicht zuletzt über partnerschaftlich erbrachte Dienstleistungen, Produkte und Innovationen nachzudenken. Kein Unternehmen kann hierbei jedoch isoliert betrachtet werden [152, 284, 370, 393]. Dies gilt ebenso für Softwarehersteller, die hierbei keine Ausnahme bilden [198, 200]. Auch sie müssen ihren Blick über die eigenen Unternehmensgrenzen hinaus weiten und das Handeln anderer Akteure mit in ihre strategischen Überlegungen einbeziehen [47, 49].

Wie u.a. Göthlich [153], Camarinha-Matos et al. [73], Camarinha-Matos und Afsarmanesh [71, S. 51ff.] oder auch Glückler et al. [150] beschreiben, finden sich zur Beschreibung der zunehmenden Vernetzung von Unternehmen in der Literatur vielfältige theoretische Ansätze aus verschiedenen Wissenschaftsbereichen. Diese divergieren u.a. hinsichtlich ihres zeitlichen Horizonts (kurzfristige oder langfristige Beziehungen der Akteure), ihrer Struktur (baumartig, sternförmig, etc.), ihrer Zielsetzung (z.B. strategisch für Forschung & Entwicklung oder operativ zur Projektabwicklung), ihres örtlichen Bezugs (regional, national, international) oder auch ihrer Weisungsbefugnis (z.B. vertragsbasiert oder freie Mitgliedschaft). Sie alle setzen individuelle Schwerpunkte in ihrer Betrachtung und haben einen unterschiedlich ausgeprägten Bezug zu IT-Systemen.

Im informationstechnischen Umfeld sind Erklärungsansätze wie z.B. Systems of Systems [252], Ultra-Large-Scale Systems [127], complex adaptive systems [175, 216] oder auch Software Ecosystems [257] zu finden, wohingegen im betriebswirtschaftlichen Umfeld

z.B. Unternehmensnetzwerke im Allgemeinen [385], strategische Netzwerke [227] oder Allianzen [287], virtuelle Organisationen [233] und Business Ecosystems [185, 284] diskutiert werden.

Unabhängig vom konkreten methodischen Ansatz lässt sich auf abstrakter Ebene zunächst zweifelsfrei festhalten, dass ein Unternehmen selbstständig in seiner Umgebung agiert und mit seinem Handeln andere Akteure wie etwa Kunden, Partner oder auch Konkurrenten beeinflusst sowie umgekehrt durch deren Agieren auch selbst beeinflusst wird. Die beteiligten Unternehmen bilden so ein gemeinsames System wechselseitiger Beeinflussungen. Da der Systembegriff jedoch sehr allgemein und Spielraum zur Interpretation lässt, definiert Mumm [292] diesen unter Bezug auf die systemtheoretischen Überlegungen von Luhmann und Baecker [247], die u.a. auch von Becker und Reinhardt-Becker [35, S. 21ff.] zusammengefasst werden, wie folgt:

Definition 3 (System) *„Ein System besteht aus einer Menge von materiellen oder immateriellen Elementen zwischen denen Wechselwirkungen bestehen und das dadurch als Einheit begriffen werden kann. Alle nicht zum System gehörenden Elemente, zu denen keine Wechselwirkungen bestehen, gehören der Umwelt des Systems an.“*

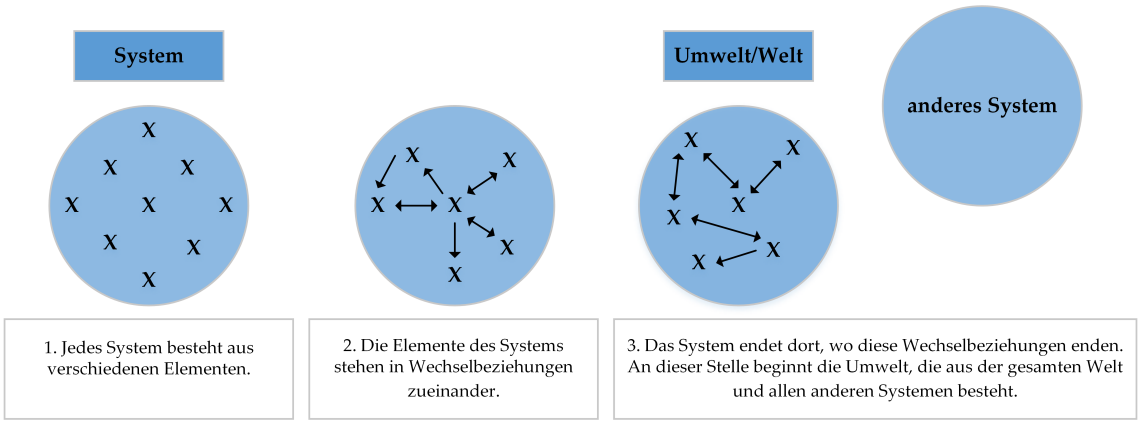


Abbildung 4.1: Illustration des Systembegriffs (eigene Darstellung nach [35, S. 22])

Abbildung 4.1 illustriert diese Überlegungen. Auf die Subjektivität des Systembegriffs weist Masak [261, S. 347] hin: „Was ein System ist, bleibt der Wahl des Beobachters und des Betrachtungsgegenstandes überlassen: Der jeweilige Beobachter definiert das System und seine Grenzen, insofern ist die Systembildung auch immer eine Modellbildung.“ Wie Mumm [292] schlussfolgert, erfolgt die Auswahl der zum System gehörenden Elemente „stets unter dem Gesichtspunkt, welches Ziel oder welche Aufgabe das System in den Augen des Beobachters zu erfüllen hat“.

Um Unternehmen und ihre Wechselwirkungen zu analysieren, ist folglich ein System zu modellieren, bei dem die in der Definition beschriebenen Elemente Unternehmen sind. Da untereinander vernetzte Unternehmen jedoch nicht losgelöst von „sozialen, technischen, politischen oder auch naturgesetzlichen Bedingungen existieren“ [153, S. 3], muss das System umfangreicher definiert und um viele weitere Elemente aus den genannten Bereichen ergänzt werden.

Da die Anzahl der Wechselwirkungen (Beziehungen) zwischen den Elementen sehr viel schneller steigt als die Zahl der hinzugefügten Elemente selbst [292], entwickelt sich ein äußerst umfangreiches und komplexes System. Dieses erschwert eine exakte Grenzziehung erheblich. Auch die Ökologie bedient sich des Systembegriffs zur Analyse der Wechselwirkungen ihrer Organismen und Lebewesen. Ein ökologisches Ökosystem verabschiedet sich dabei jedoch von der strikten Vorgabe einer Trennung in System und Umwelt und ergänzt den abstrakten Systembegriff um wesentliche Eigenschaften, ohne die natürliche Prozesse nicht adäquat erklärt werden könnten.

Ein Ökosystem ist daher ein spezielles System, das von Schaefer [349] im „Wörterbuch der Ökologie“ zunächst ganz allgemein als „Beziehungsgefüge der Lebewesen untereinander und mit ihrem Lebensraum“ definiert wird. Wie Willis [423] berichtet, wurde der Begriff „Ökosystem“ 1935 erstmals von Tansley [387] schriftlich verwendet. Tansley beschrieb, dass Organismen nicht isoliert betrachtet werden können, sondern in regem Austausch zu ihrer Umwelt stehen. Zwischen diesen organischen wie anorganischen Faktoren herrscht ein konstanter Austausch und sie sind untrennbar voneinander abhängig, so dass sie gemeinsam ein Ökosystem bilden [387]. Billings [42] bezeichnet diesen wechselseitigen Austausch in seiner Ökosystemdefinition als Energiefluss, der zwischen einer Gemeinschaft von Organismen und einer steuernden Umwelt existiere. Pullin [322] fasst diesen Aspekt etwas allgemeingültiger und spricht von physischen Prozessen. Die Größe und Artenvielfalt eines solchen Systems ist jedoch in jedem Fall beliebig [387].

Die ausführliche Definition eines natürlich-biologischen Ökosystems im Sinne der Ökologie lautet nach Schaefer [349]:

Definition 4 (Ökosystem) *Ein Ökosystem ist ein „(...) Beziehungsgefüge der Lebewesen untereinander und mit ihrem Lebensraum. Ein Ökosystem ist durch Struktur und Funktion charakterisiert. Die Struktur ist bedingt (1) physikalisch durch die Gliederung des Raumes, (2) chemisch durch Menge und Verteilung der anorganischen und organischen Stoffe, (3) biologisch durch das Spektrum der Lebensformen, das Verknüpfungsgefüge der Arten, die Ernährungsstufen der Produzenten, Konsumenten und Destruenten (...). Die Hauptfunktion eines Ökosystems liegt im Kreislauf der Stoffe und dem damit verbundenen Energiefluss (...). Die im Ökosystem ablaufenden Prozesse (...) werden durch Organismen gesteuert; diese ‚Informationsflüsse‘ können aus interorganismischen Wirkungen (...) und aus Wechselwirkungen zwischen Organismen und Umgebung bestehen. Ökosysteme als ökologische Systeme sind stets offen und haben bis zu einem gewissen Grade die Fähigkeit zur Selbstregulation.“*

Aufgrund dieser Definition und der Eigenschaften eines natürlich-biologischen Ökosystems sieht Luhmann [246, S. 21] den Systembezug kritisch. Wie Nitsch [296] beschreibt, arbeitet ein Ökosystem quasi mit einer „gedachten, erfundenen Grenze“. Dies kann z.B. eine nicht klar bestimmbare geographische Region sein, weshalb die Systemgrenzen nicht scharf definierbar sind [418]. Für Luhmann ist jedoch die Autopoiesis, d.h. die Abgrenzung eines Systems gegenüber seiner Umwelt, eine unverrückbare Grundvoraussetzung. Luhmann [246] geht daher so weit, der Ökosystemforschung explizit die Berechtigung abzusprechen, bei ihrem Ansatz überhaupt von einem System zu sprechen. Ökosysteme setzen daher zwar auf der allgemeinen Systemdefinition von Seite 42

auf, sind aber keine Systeme im Luhmannschen Sinne.

Aus der durchaus umfangreichen Ökosystemdefinition lassen sich vielfältige Eigenschaften ableiten, die ein Ökosystem gegenüber einem allgemeinen System präzisieren. Mens et al. [268] haben natürliche Ökosysteme untersucht und neun charakteristische Eigenschaften zusammengestellt. Ökosysteme sollten (1) *Stabilität* aufweisen, so dass ihre Spezies in einem gesunden Gleichgewicht zueinander stehen. Dazu kann es notwendig sein, dass (2) im Sinne eines *Jäger und Gejagte*-Modells einige Spezies mächtiger sind als andere und so versuchen dieses Gleichgewicht zu garantieren. Ökosysteme verarbeiten (3) konstant *Energie*, z.B. in Form von Licht, und tauschen diese (4) durch *dynamische Energieflüsse* zwischen den Akteuren aus. Zu ihrem Selbsterhalt streben Ökosysteme (5) *Resistenz* gegenüber Umweltänderungen an und versuchen sich (6) ggf. schnell an diese Neuerungen anzupassen (*Resilienz*). So müssen Spezies z.B. aufgrund von Klimaänderungen neue Eigenschaften herausbilden, um (7) ein *nachhaltiges* Zusammenleben im Ökosystem sicherzustellen. Darüber hinaus wirkt sich (8) eine große *Diversität* von Spezies positiv auf die Resilienz und Nachhaltigkeit aus, da einzelne Spezies Aufgaben absterbender Spezies übernehmen können. Diese Spezies benötigen (9) Umweltkonditionen, die ihnen einen Erhalt ihrer *Nische* ermöglichen. Beispielsweise benötigen Fische zwingend Wasser, um ihre Teilaufgabe im Ökosystem wahrnehmen zu können.

Obgleich ursprünglich aus der Ökologie stammend wird der Ökosystembegriff auch in anderen Disziplinen angewandt, wie die Arbeiten von Bronfenbrenner [63], Mitleton-Kelly [282] oder Hannan und Freeman [162] beispielhaft zeigen. Rong und Shi [337] stellen eine verstärkte Verwendung im Kontext von Unternehmen und IT-Projekten fest. Mit Hilfe von Analogien und Metaphern werden Eigenschaften aus dem natürlich-biologischen Umfeld auf den Bereich von Unternehmen und IT-Systemen übertragen und miteinander verglichen.

Vorreiter auf diesem Gebiet war Moore, der sein Konzept der „Business Ecosystems“ rund um Analogien und Metaphern zu natürlich-biologischen Ökosystemen herum aufbaute. Für den Forschungspartner dieser Arbeit ist dieses Konzept deshalb so interessant, weil es eine möglichst breit angelegte Analyse des gesamten Unternehmens und seines Umfelds versucht. Die Wechselwirkungen aller potenziell relevanten Akteure werden begutachtet und deren Ergebnisse mit Hilfe leicht verständlicher Metaphern zu transportieren versucht.

4.1.1 Analogien natürlich-biologischer und geschäftlicher Ökosysteme

Nach Rothschild [340] kann eine (kapitalistische) Wirtschaft durchaus als pulsierendes, lebendes Ökosystem angesehen werden: aus der Natur bekannte Phänomene wie Wettbewerb, Spezialisierung, Kooperation, Ausnutzung von Ressourcen, Wachstum, Lernen und einige weitere sind ebenfalls im Wirtschaftsalltag wiederzufinden. Nach Rothschild haben die Wechselwirkungen in der Wirtschaft bemerkenswerte Ähnlichkeit mit denen der Natur. Daher greift auch Moore [283, 284] zur Erläuterung des Business Ecosystem-

Modells auf zahlreiche Analogien zu natürlich-biologischen Ökosystemen zurück.

Moore [284] schildert das Beispiel der südamerikanischen Blattschneiderameisen, die in einem arbeitsteiligen Prozess Blätter von Pflanzen abtrennen, in ihren Bau bringen, dort sammeln und bis auf 1mm große Stücke zerteilen. Diese dienen zur Züchtung einer Pilzkultur, von der sich diese Ameisenart wiederum ernährt. Im Laufe der Zeit hat sie gelernt genau die Blätter auszuwählen, die sowohl für konkurrierende Arten uninteressant sind als auch keine schädlichen Belastungen aufweisen, die ihre eigenen Pilzkulturen schädigen könnten. Sowohl die Blattschneiderameise wie auch die Pilzkultur wären dabei isoliert betrachtet nicht überlebensfähig. Ihr Schicksal hängt essenziell voneinander sowie vom sie umgebenden Ökosystem ab. Der Pilz benötigt die stete Pflege der Ameisen zum Wachstum, genauso wie umgekehrt die Ameisen ohne den Pilz keine Nahrungsgrundlage hätten. Da durch die selektive Auswahl der Pflanzenblätter keine anderen Arten in ihrer Existenz bedroht werden, leisten die Ameisen so ihren Beitrag zu einem stabilen Ökosystem, das allen eine Existenzgrundlage bietet.

Vergleichbare symbiotische Beziehungen sind auch in Unternehmensnetzwerken zu finden, in denen der eigene wirtschaftliche Erfolg nicht mehr isoliert betrachtet werden kann, sondern unmittelbar von der Entwicklung anderer Partner abhängt [284]. Die Grundsätze natürlich-biologischer Ökosysteme gelten daher in ähnlicher Form auch für Business Ecosystems [59, 104, 105, 185, 284]. Beide können als offene, dynamische und komplexe Systeme angesehen werden, deren Entwicklung auf den Handlungen und Wechselwirkungen der beteiligten Akteure basiert [14, 239, 428]. Dabei sind sie weitgehend selbstorganisierend und besitzen i.d.R. eine große Anzahl an Mitgliedern [284].

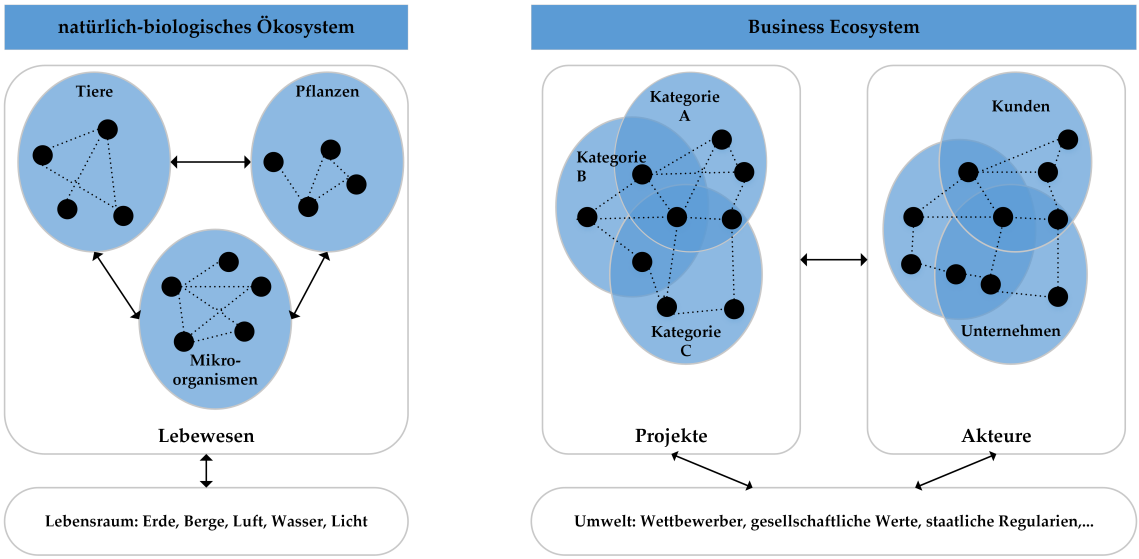


Abbildung 4.2: Vergleich eines natürlich-biologischen Ökosystems und eines Business Ecosystems (eigene Darstellung nach Mens et al. [268, S. 308])

Abbildung 4.2 illustriert diesen Vergleich. Im natürlich-biologischen Ökosystem finden zwischen Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen fortwährend Austauschbeziehungen statt, die von Erdboden, Luft, Wasser, Sonnenlicht etc. beeinflusst werden. Vergleichbar ist dies in Business Ecosystems mit Beziehungen zwischen Unternehmen, ihren Kunden

und weiteren Stakeholdern, die z.B. von ihren Wettbewerbern, gesellschaftlichen Werten oder staatlichen Regularien beeinflusst werden.

Die Gemeinsamkeiten natürlich-biologischer wie auch geschäftlicher Ökosysteme sind jedoch noch zahlreicher [104, 105]. Beiden Systemen stehen lediglich endliche, begrenzte Ressourcen zur Verfügung, die sinnvoll einzusetzen sind: Licht, Nahrung oder Lebensraum begrenzen natürliche Systeme, wohingegen Geld, Kundenzahl, Mitarbeiterzahl, zu beachtende Regularien etc. die unternehmerische Tätigkeit einschränken [104, 105]. Diese Faktoren beeinflussen insoweit auch die Anreize einer Spezies bzw. eines Unternehmens weiterhin Teil des Ökosystems zu sein. Die vielfältigen Interaktionen natürlicher Spezies basieren i.Allg. auf dem Austausch von Energie, was mit dem Austausch von Wissen, Dokumenten, Informationen oder fertiger Produkt(modul)e in Business Ecosystems verglichen werden kann [104, 105]. Auch Analogien in den Lebenszyklen beider Ökosysteme lassen sich ziehen, in denen z.B. die Population, die Stabilität oder Diversität erst im Zeitverlauf wachsen [105] (vgl. auch späteres Kapitel 4.4.5). Auch Lerneffekte sind natürlichen Spezies wie auch Unternehmen gemeinsam, die sich z.B. an das Auftreten neuer Spezies/Konkurrenten, veränderte Energieflüsse oder Ressourcen anpassen [105].

Auch Iansiti und Levien [185] konstatieren, dass natürlich-biologische Ökosysteme mehr als jede andere Form eines Netzwerkes eine nützliche Analogie für das Verständnis eines Unternehmensnetzwerks liefern. Sie unterstreichen die Bedeutung eines stabilen, „gesunden“ Ökosystems, dass den einzelnen Mitgliedern die Gelegenheit zur gemeinsamen Weiterentwicklung bietet. Schwierigkeiten innerhalb des Ökosystems wirken sich umgekehrt auf alle beteiligten Akteure aus und sind daher auch gemeinsam zu bewältigen. Wie auch in der Natur können z.B. Rückschläge und unvorhergesehene Ereignisse (vgl. Naturkatastrophen) sehr schnell auftreten und die Stabilität und damit den Fortbestand des gesamten Ökosystems gefährden.

Die dargelegten Analogien aus der Biologie sollen dabei helfen, ein leichteres, intuitives Verständnis der Wechselwirkungen in Unternehmensnetzwerken zu erhalten [312]. Sie können somit neue Perspektiven und Blickwinkel eröffnen. Diese Veranschaulichung durch Metaphern und Beispiele aus der Natur ist ein in der Wissenschaft durchaus akzeptiertes Vorgehen [163]. Korhonen [230] weist darauf hin, dass ihre Legitimität vor allem darin besteht, hilfreich beim Verständnis zu sein und einen Beitrag zur Problemlösung zu leisten. Metaphern sollen zum Nachdenken anregen und insbesondere Diskussionen fördern [230]. Insofern sollen sie hilfreich beim Erklären des neuen Gegenstandsbereiches sein und müssen nicht den „alten“, ursprünglichen Bereich perfekt abbilden [230].

Gleichwohl lassen sich bei näherer Betrachtung Brüche in der Ökosystemmetapher und den gezogenen Analogien finden wie die Arbeiten von Whelan [418], Koenig [229] sowie Parisot und Isckia [308] zeigen. Es gibt daher Punkte, an denen Metaphern aus der Biologie bei der Übertragung auf Unternehmensnetzwerke scheitern.

Moore [284], Iansiti und Levien [185] sowie Jansen und Cusumano [198] weisen auf drei

große Unterschiede zwischen natürlich-biologischen und geschäftlichen Ökosystemen hin. In einem Business Ecosystem sind alle beteiligten Akteure intelligent, d.h. sie besitzen die Fähigkeit ihre eigenen Handlungen bewusst zu planen und dabei einen Überblick über den Gesamtzusammenhang mit einfließen zu lassen. Darüber hinaus stehen Business Ecosystems im Wettbewerb um potenzielle Neumitglieder und bemühen sich somit aktiv um eine stete Verbesserung ihrer Mitgliederstruktur. Zudem unterscheiden sich geschäftliche und natürlich-biologische Ökosysteme in ihren Zielen. Während Ökosysteme in der Natur das pure Überleben ihrer Spezies anstreben, geht es den Mitgliedern des Business Ecosystem um das Liefern von Innovationen bzw. einer gemeinsam erbrachten Leistung für den Kunden und somit um gemeinsamen geschäftlichen Erfolg.

Bezogen auf die Austauschbeziehungen der Ökosystemmitglieder halten Dhungana et al. [105] einen weiteren wichtigen Unterschied fest. Während in natürlich-biologischen Ökosystemen i.Allg. physische Größen wie z.B. Nahrung oder Energie ausgetauscht werden, sind es in geschäftlichen Ökosystemen oftmals immaterielle Größen wie Wissen, Informationen oder digitale Dokumente. Diese können (zumeist beliebig) vervielfältigt werden und verbleiben auch nach ihrer Weitergabe noch beim ursprünglichen Absender. Physische Größen in der Natur wechseln bei einem Transfer unumkehrbar von einer Spezies zur anderen.

Trotz dieser Unterschiede helfen die Analogien zur Natur bei einem leichteren Verständnis der komplexen Zusammenhänge in einem Netzwerk von Unternehmen und werden daher oft zur Veranschaulichung des Problemfeldes herangezogen [185, 284].

4.1.2 Systematische Literaturanalyse zu Business Ecosystems

Auf die Arbeiten von Moore [283–286] folgten weitere auf der Ökosystemmetapher aufsetzende Veröffentlichungen. Zu nennen sind hier vor allem die Arbeiten von Adner [4–7], Brinkkemper [53, 160, 196, 197, 200, 399, 401], Bosch [47, 50, 51, 301], Cusumano [91–94], Gawer [94, 137, 139–141], Iansiti [184–186, 430], Jansen [22, 160, 195–198, 200, 202, 400, 401] sowie Tiwana [393] und ihren jeweiligen Kollegen. Diese setzen jedoch unterschiedliche Schwerpunkte [58] und schufen eine Ökosystem-Begriffsvielfalt, aus der u.a. Business Ecosystems, Software Ecosystems, Digital Ecosystems, IT Ecosystems oder auch Platform Ecosystems hervorgingen.

Aus diesem Grund wurde zur Erlangung begrifflicher Klarheit eine systematische Literaturanalyse durchgeführt. Das dabei angewendete Vorgehen mitsamt seiner Suchbegriffe und genutzten Recherchedatenbanken beschreibt bereits Abschnitt 3.3. Insgesamt ergeben sich aus der systematischen Literaturanalyse zu Business Ecosystems sieben übergeordnete Themenfelder, die Tabelle 4.1 zusammenfasst. Ihre Ergebnisse werden in den nachfolgenden Abschnitten 4.2 bis 4.8 vorgestellt.

Zunächst klärt Abschnitt 4.2 die angesprochene Vielfalt der Ökosystembegriffe. Ankerpunkt aller IT-nahen Ökosysteme ist dabei das Vorhandensein einer zentralen Plattform,

ABSCHNITT	THEMENGEBIET
4.2	Vergleich der Ökosystemkonzepte, Definition Business Ecosystem
4.3	Plattformen als Basis für Business Ecosystems
4.4	Eigenschaften von Business Ecosystems
4.5	Strategiebildung in Business Ecosystems
4.6	Governance in Business Ecosystems
4.7	Interne Veränderungen bei Teilnehmern eines Business Ecosystems
4.8	Taxonomien für Business Ecosystems

Tabelle 4.1: Darstellung des Aufbaus des Literaturkapitels

wie Abschnitt 4.3 erläutert. Der anschließende Abschnitt 4.4 klärt die wichtigsten Eigenschaften geschäftlicher Ökosysteme. Diese haben großen Einfluss auf die Strategiebildung (Abschnitt 4.5) und Steuerungs- bzw. Governancemechanismen (Abschnitt 4.6). Auch interne Abläufe in einem Unternehmen verändern sich durch eine Ökosystemteilnahme, wie Abschnitt 4.7 beschreibt. Zum Vergleich unterschiedlicher Ökosysteme gibt es erste Ansätze für eine Klassifizierung, die Abschnitt 4.8 vorstellt.

4.2 Einordnung und Schärfung des Ökosystembegriffs

Die Literaturanalyse zeigt eine enge Verwandschaft der Begriffe Software Ecosystem, Digital Ecosystem, IT Ecosystem, Platform Ecosystem sowie Business Ecosystem. Zwar bauen diese Begriffe nicht direkt aufeinander auf, doch haben sie eine große Schnittmenge gemeinsamer Eigenschaften.

Betrachtet man den Fokus der einzelnen Konzepte, so lässt sich eine Schalenmodell konstruieren (vgl. Abbildung 4.3). Software Ecosystems haben dabei einen stark auf Softwaresysteme fokussierten Blick, der von den Digital Ecosystems in Teilen erweitert wird, indem SOA und Service-Komponenten explizit adressiert werden. IT Ecosystems integrieren Hardwarekomponenten wie etwa Sensoren und verlassen somit den softwarefokussierten Bereich. Erst die Business Ecosystems abstrahieren jedoch auf die Unternehmensebene, in denen IT-Systeme einen wichtigen, aber nicht unbedingt zentralen Platz einnehmen. Ähnlich verhält es sich mit dem – weniger verbreiteten – Begriff der Platform Ecosystems, die einen von der IT abstrahierten, dafür aber auf eine gemeinsame Plattform fokussierenden Blickwinkel haben.

Die folgenden Abschnitte werden die einzelnen Begriffe schrittweise definieren und den Blickwinkel gemäß des Schalenmodells erweitern.

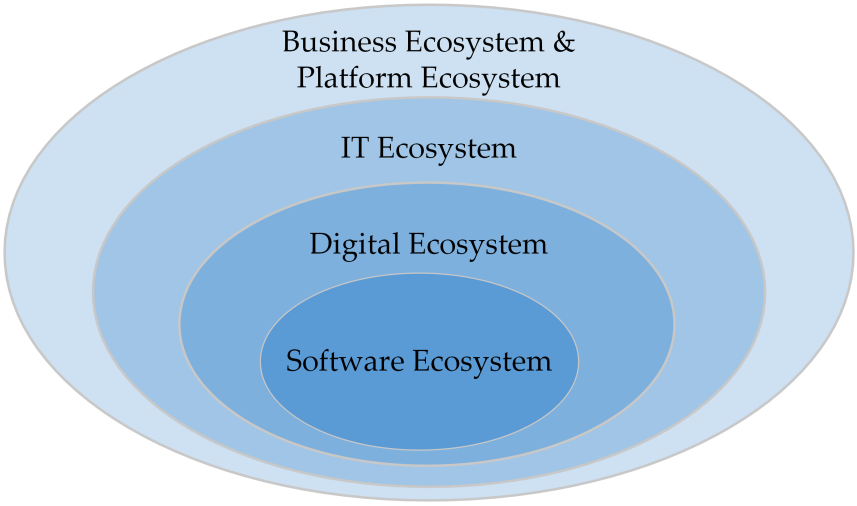


Abbildung 4.3: Schalenmodell zur Einordnung der Ökosystembegriffe (eigene Darstellung)

4.2.1 Software Ecosystem

Wie Bosch [49] berichtet, öffnen Softwarehersteller sich selbst und ihre Produktentwicklung zunehmend für externe Gruppen. Die Einbeziehung von Kunden, Partnern, Softwareentwicklern aus der Community u.v.m. verlangt nach Konzepten zur sinnvollen Integration in eine übergreifende strategische Planung des eigenen Unternehmens sowie des umgebenden Netzwerkes [343]. Software Ecosystems (SE) beschäftigen sich mit den Beziehungen von Unternehmen, die in der Softwareindustrie tätig sind [343], fokussieren dabei jedoch stark auf die Software-Artefakte und den Datenaustausch zwischen diesen.

In ihrer systematischen Literaturanalyse zu Software Ecosystems datieren Manikas und Hansen [257] den Beginn der SE-Forschung in etwa auf das Jahr 2005. Signifikant steigende Publikationszahlen sind jedoch erst seit 2010 und besonders seit 2014 zu verzeichnen, woraus Manikas [255] eine steigende Relevanz des Themenfeldes ableitet.

Eine sehr allgemeine Definition eines Software Ecosystems nehmen Messerschmitt und Szyperski [272] vor. Sie definieren es durch symbiotische Beziehung zwischen Softwareprodukten und nehmen somit eine stark softwaretechnisch geprägte Perspektive ein. Lungu et al. [248] ergänzen, dass diese Softwareprodukte gemeinsam weiterentwickelt werden müssen und deuten somit bereits eine sozio-technische Sichtweise an. McGregor [264] macht diese explizit, indem er sowohl Personen („individuals“) als auch Unternehmen („organizations“) an der Weiterentwicklung und dem Konsum der Produkte beteiligt sieht. Bosch und Bosch-Sijtsema [51] präzisieren die Teilnehmer, indem sie interne und externe Entwickler sowie Domänenexperten definieren, die für eine Gemeinschaft von Kunden über eine Softwareplattform Lösungen zusammenstellen. Für Kittlaus und Clough [222] haben die Teilnehmer des Ökosystems das Ziel gemeinsamen wirtschaftlichen Erfolgs, sind dabei jedoch rechtlich voneinander unabhängig.

QUELLE	DEFINITION
Messerschmitt und Szyperski [272]	„Traditionally, a software ecosystem refers to a collection of software products that have some given degree of symbiotic relationships.“
Lungu et al. [248]	A software ecosystem is „a collection of software projects which are developed and evolve together in the same environment.“
McGregor [264]	„The ecosystem of a software product line centers around the core asset base, which is similar to (...) a technology platform. The ecosystem encompasses individuals and organizations that interact to provide input to the product line and to consume its products.“
Bosch und Bosch-Sijtsema [51]	„A software ecosystem consists of a software platform, a set of internal and external developers and a community of domain experts in service to a community of users that compose relevant solution elements to satisfy their needs.“
Kittlaus und Clough [222]	A Software Ecosystem is an „informal network of (legally independent) units that have a positive influence on the economic success of a software product and benefit from it.“
Jansen et al. [200]	„We define a software ecosystem as a set of businesses functioning as a unit and interacting with a shared market for software and services, together with the relationships among them. These relationships are frequently under-pinned by a common technological platform or market and operate through the exchange of information, resources and artifacts.“

Tabelle 4.2: Verschiedene Definitionen einen Software Ecosystems

Trotz der scheinbaren Fülle der genannten Definitionen, die Tabelle 4.2 zusammenstellt, unternehmen in Relation zur Menge an Publikationen nur wenige Autoren einen eigenen Versuch, die Begrifflichkeit für sich klar zu definieren. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen Manikas und Hansen [257] in ihrer Literaturanalyse zur Klärung des „Software Ecosystem“-Begriffs. Sie stellen fest, dass fast die Hälfte der Publikationen auf jegliche Definition verzichtet. Anderenfalls wird zumeist auf die Definition von Jansen et al. [200] verwiesen. Diese vernachlässigt zwar die Kunden als Bestandteil des Ökosystems, vereint dafür jedoch alle zuvor diskutierten Aspekte eines Software Ecosystems.

Unabhängig von der konkreten Definition können drei Kerneigenschaften eines Software Ecosystems festgehalten werden (vgl. auch Manikas und Hansen [257]). Das modellierte Ökosystem dreht sich immer um eine gemeinsam genutzte Software („Common Software“), die oft auch als technologische oder softwaretechnische Plattform bezeichnet wird. Zum Zweiten gibt es einen Bezug zu den Unternehmen und Kunden, die entweder

gemeinsam an einer Software arbeiten oder diese konsumieren. Zum Dritten bestehen zwischen diesen Akteuren gemeinsame symbiotische Beziehungsgeflechte.

Aus diesen Überlegungen heraus definieren Manikas und Hansen [257] den Begriff Software Ecosystem wie folgt:

Definition 5 (Software Ecosystem) *„we define a software ecosystem as the interaction of a set of actors on top of a common technological platform that results in a number of software solutions or services. Each actor is motivated by a set of interests or business models and connected to the rest of the actors and the ecosystem as a whole with symbiotic relationships, while, the technological platform is structured in a way that allows the involvement and contribution of the different actors.“*

Durch die Verwendung des neutralen Akteursbegriff sind mit Hilfe dieser Definition die konkreten Teilnehmer des Ökosystems individuell festlegbar. Sowohl kommerzielle Unternehmen, nicht auf Gewinn ausgerichtete Organisationen, eigenständige Softwareentwickler, Kunden als auch andere Interessengruppen sind potenzielle Bestandteile des Ökosystems.

Barbosa et al. [27] stellen in ihrer Literaturanalyse fest, dass trotz der durchaus vorhandenen Business-Perspektive, ein Schwerpunkt der publizierten Beiträge auf dem Open Source-Softwareumfeld liegt. Auch Manikas und Hansen [257] konstatieren, dass nur wenige Publikationen auf Einflüsse anderer Ecosystems, wie z.B. Business Ecosystems, einzugehen scheinen. Barbosa et al. [27] plädieren daher auch für eine Öffnung des Betrachtungshorizonts und stärkeren Bezug auf Business Ecosystems. Ferner bestätigen sie, dass Software Ecosystem viele Eigenschaften natürlich-biologischer Ökosysteme besitzen [27]. Auch einen Bezug zur Weiterentwicklung von Software-Produktlinien und den Auswirkungen speziell für kleine und mittlere Unternehmen stellen sie fest [27]

Nicht verschwiegen werden soll an dieser Stelle, dass sich von Software Ecosystems noch viele weitere Spezialformen ableiten, die ihren Fokus wiederum noch stärker eingrenzen. Exemplarisch seien hier „Mobile Ecosystems“ genannt (vgl. z.B. Hyrynsalmi et al. [183]), in denen Software bzw. Plattformen für mobile Endgeräte im Zentrum der Betrachtung stehen. Da diese Arbeit jedoch den Betrachtungshorizont ausgehend von einem Softwarehersteller erweitern und nicht einschränken möchte, finden diese abgeleiteten und sehr speziellen Ökosysteme keine weitere Berücksichtigung.

Die verteilte Kollaboration an einer gemeinsamen Software ist auch Kernbestandteil eines sog. Systems of Systems (SoS) [372]. Ähnlichkeiten zwischen diesen beiden Konzepten sind durchaus vorhanden, wie Lewis et al. [243] nahelegen. In einem SoS würden unabhängig entfaltende Systeme ihre eigenen Fähigkeiten und Leistungen zu einem gemeinsamen Pool von Software beisteuern, z.B. zu kommerziellen Produkten, Services, APIs oder Softwarebibliotheken [243]. Die Entwickler eines SoS suchen und kombinieren Elemente dieses Softwarepools, um über diese Integration neue Einsatzmöglichkeiten der Software zu schaffen [243].

Auch der Plattformgedanke bzw. das Vorhandensein einer gemeinsamen Infrastruktur ist – ähnlich zu einem SE – für ein SoS erfolgskritisch, wie Smith und Lewis [372] schreiben. Eine „commonly agreed-upon infrastructure“ sowie allgemein akzeptierte Technologien, das nachdrückliche Einfordern und Nutzen von Standards zur Kommunikation sowie eine möglichst lose Kopplung von neu in das SoS aufgenommenen Systemen seien Ziele im Hinblick auf die Aufrechterhaltung eines SoS. Smith und Lewis [372] nennen weitere Herausforderungen auf grobgranularer Ebene wie etwas das Entwerfen einer Architektur des SoS, Wirkungsanalyse über Systemgrenzen hinweg, Machbarkeitsanalysen über Applikationsgrenzen hinweg u.v.m.

SoS haben dennoch einen anderen Fokus als Software Ecosystems. Sie beschäftigen sich nach Ansicht von Smith und Lewis [372] eher mit der Integration von Komponenten als mit dem Entwurf/Entwickeln neuer Lösungen. Zudem haben SoS keine zentrale (Kontroll-)Instanz oder Rolle: „In (...) a SoS there is no central controlling authority and as a result the traditional topdown life cycle of developing a set of clearly defined requirements and systematically designing greater levels of detail does not apply.“ Wie später bei der Darstellung der Rollen und Akteursklassen (vgl. Abschnitt 4.4.1 ab Seite 66) noch dargelegt wird, ist dies ein deutlicher Unterschied zu einem Business Ecosystem. Da die wissenschaftliche Fragestellung dieser Arbeit jedoch ein Forschungsprojekt beinhaltet, in dem ein Akteur explizit eine zentrale und aktiv gestaltende Rolle anstrebt, sind SoS für diese Arbeit nicht geeignet.

Barbosa et al. [27] verweisen auf Basis ihrer Literaturuntersuchung darauf, dass vielfach „Digital Ecosystem“ bzw. „Digital Business Ecosystem“ – zum Teil auch synonym – im Umfeld der Software Ecosystems verwendet werden. Als Nächstes wird daher ein Blick auf deren Definition geworfen und inwiefern sich ihr Blickfeld von dem der Software Ecosystems unterscheidet.

4.2.2 Digital Ecosystem

Digital Ecosystems fokussieren nicht ausschließlich Softwaresysteme, sondern erweitern ihren Blick auf digitale Systeme im Allgemeinen. Für Jansen und Cusumano [198] sind Software Ecosystems daher eine Teilmenge von Digital Ecosystems. Sie haben ihren Ursprung in einer Initiative der Europäischen Union zur verbesserten Adaption und intensiveren Nutzung digitaler Technologien und Infrastrukturen für KMU. Nachira [293] führt in diesem Zusammenhang den Begriff der Digital Business Ecosystems ein, deren „digitale Umwelt“ aus verschiedenen „digitalen Spezies“ wie etwa Softwarekomponenten, Applikationen, Services, Wissen, Geschäftsmodellen, Vertragswerken, Gesetzgebungen etc. besteht. Wichtig ist jedoch, dass diese Elemente eine digitale Repräsentation haben, die mit formalen oder natürlichen Sprachen von Software oder Menschen interpretierbar und auswertbar sind [60, 294].

Tabelle 4.3 gibt einen Überblick über mögliche Definitionen eines Digital Ecosystems. Sehr allgemein definieren Briscoe und Wilde [62] den Begriff. Sie sehen in digitalen Öko-

QUELLE	DEFINITION
Nachira [293]	„The digital business ecosystem, is a 'digital environment' populated by 'digital species' which could be software components, applications, services, knowledge, business models, training modules, contractual frameworks, laws, ...“
Briscoe und Wilde [62]	„Digital Ecosystems are distributed adaptive open sociotechnical systems, with properties of self-organisation, scalability and sustainability, inspired by natural ecosystems“.
Badr et al. [23]	„A digital ecosystem is a self-organizing digital infrastructure or environment aimed at creating a digital environment for networked organizations that supports cooperation, knowledge sharing, the development of open and adaptive technologies and evolutionary business models.“
Wu und Chang [425]	„A digital ecosystem is a self-organising digital infrastructure aimed at creating a digital environment for networked organisations or agents that support cooperation, knowledge sharing and development of open and adaptive technologies and evolutionary domain knowledge rich environments through dynamic interactions within and between different domain clusters and their environment and collaborative effort to remain balanced in the ecosystem environment.“
Boley und Chang [45]	„We propose, (...), that a digital ecosystem be defined as an open, loosely coupled, domain clustered, demand-driven, self-organising agent environment, where each agent of each species is proactive and responsive regarding its own benefit/profit (...) but is also responsible to its system.“
Briscoe und Wilde [61]	„The Digital Ecosystem will allow services to recombine and evolve over time, constantly seeking to improve their effectiveness for the user base. Individuals within our Digital Ecosystem will be applications (groups of services), created in response to user requests by using evolutionary optimisation to aggregate the services. These individuals will migrate through the Digital Ecosystem and adapt to find niches where they are useful in fulfilling other user requests.“

Tabelle 4.3: Verschiedene Definitionen eines Digital Ecosystems

system verteilte, adaptive, offene und sozio-technische Systeme, die mit Selbstorganisation, Skalierbarkeit und Nachhaltigkeit von ökologischen Ökosystemen inspiriert sind [62].

Dass der Fokus dabei jedoch auf der Schaffung einer digitalen Infrastruktur liegt, arbeiten Badr et al. [23] heraus. Diese soll es allen vernetzten Organisationen ermöglichen miteinander zu kooperieren, Wissen auszutauschen und Technologien und Geschäftsmodelle weiterzuentwickeln. Die Arbeit von Briscoe und Wilde [62] sowie die Definition von Wu und Chang [425] erwähnen hierbei eine Beteiligung autonom agierender (Software-)Agenten. Boley und Chang [45] heben deren Bedeutung in ihrer Definition heraus. Für sie sind in einem digitalen Ökosystem vor allem Agenten diverser digita-

ler Spezies tätig, die sowohl proaktiv agierend als auch reagierend zu ihrem eigenen Vorteil handeln, dabei jedoch für das Wohlergehen des Gesamtsystems stets eine Mitverantwortung tragen. Unter „digitalen Spezies“ verstehen Wu und Chang [425] dabei Software, Anwendungen, Services sowie Datenbanken. Aus Sicht von Dong et al. [107] ist es in diesem Zusammenhang die Hauptaufgabe eines Digital Ecosystems die Effizienz der Kommunikation unter diesen beteiligten Agenten zu verbessern.

Auch wenn Briscoe und Wilde [61] darauf hinweisen, dass ein Digital Ecosystem immer einen Kundeneinfluss besitzt, wird dennoch eine nach wie vor stark technisch geprägte Sichtweise eingenommen. Karhu et al. [213] stellen jedoch klar, dass die Nutzer und Kunden nach ihrer Ansicht kein direkter Bestandteil des digitalen Ökosystems sind. Ein Digital Ecosystem fokussiert ihrer Ansicht nach auf die technischen (digitalen) Beziehungen der Akteure. Für eine Erweiterung des Blickfelds wären andere Begrifflichkeiten, wie z.B. Business Ecosystems zu wählen.

Diese Ansicht teilen Barbosa et al. [27]. Sie machen die Wahl des Ökosystembegriffs von der gestellten Forschungsfrage abhängig. Ist diese sehr eng mit Software verknüpft, so kann diese unter einem Software Ecosystem analysiert werden, anderenfalls z.B. unter einem digitalen Ökosystem oder (noch allgemeiner) unter Business Ecosystems.

4.2.3 IT Ecosystem

Softwarekomponenten und -systeme sind z.B. über Schnittstellen mittlerweile in vielfältigster Weise miteinander vernetzt [327]. Die Komplexität dieser immer umfangreicheren software-basierten Systeme muss nach Meinung von Rausch et al. [327] aus einem erweiterten Blickwinkel analysiert werden, um den Methodenschatz der Softwareentwicklung und Informatik im Allgemeinen zu erweitern. Sie sprechen in diesem Zusammenhang von IT Ecosystems, welche trotz erweitertem Blickwinkel jedoch noch immer eine stark IT-geprägte Sichtweise einnehmen. Tabelle 4.4 zeigt einige ausgewählte Definitionen.

Für Rausch et al. [327] ist ein IT Ecosystem zunächst einmal ein „complex adaptive system“ (CAS), das aus mehreren autonomen Subsystemen besteht. Ein solches CAS definieren Pathak und Dilts [310] mit Bezug auf Holland [175] und Kauffman [216] als System, das im Zeitverlauf in eine zusammenhängende Form emergiert, indem es sich ohne zentrale Kontrollinstanz selbstständig adaptiert und organisiert.

Rausch et al. [327] definieren das IT Ökosystem folglich ohne eine zentrale, steuernde Instanz und beschreiben es als „System of Autonomous Systems“, wobei diese Teilsysteme zunächst nicht näher spezifiert sind. Mit dieser Selbstorganisation ohne zentrale Kontrolle folgen sie somit auch den Grundlagen zu SoS, die bereits im Abschnitt 4.2.1 diskutiert wurden. Die Weiterentwicklung des Ökosystems entsteht ihrer Ansicht nach durch die individuellen Prozesse und Entscheidungen, die sowohl innerhalb als auch außerhalb des Ökosystems getroffen werden. Choi et al. [83] bezeichnen dieses Zusammenspiel als Koevolution (vgl. Abschnitt 4.4.2). Rausch et al. [327] fordern jedoch gleichzeitig gene-

QUELLE	DEFINITION
Rausch et al. [327]	„An IT ecosystem is composed of individual autonomous systems whose behavior and interactions change over time. These changes are usually not centrally planned, but arise from independent processes and decisions within and outside the IT ecosystem.“
Schneider et al. [352]	„IT ecosystems consist of dynamically interacting subsystems, components, and services containing software. (...) Due to the complex interaction of subsystems, overall behaviour cannot be completely anticipated or engineered. IT ecosystems constantly evolve by adapting to new user requirements and to changes in their environment.“ (...) [In an IT ecosystem] „many technical systems and devices interact with each other“.
Adomavicius et al. [8]	We „define an IT ecosystem as a subset of information technologies in the IT landscape that are related to one another in a specific context of use.“
Herold et al. [171]	• „IT ecosystem consists of humans, software-intensive systems, and their environment.“ • „IT ecosystems are a continuously changing community of actors, which may compete against each other for resources or cooperate with each other in order to reach their individual goals (autonomy).“ • „IT ecosystems include methods for controlling and monitoring their state of function, like measuring methods or principles to incentive their individuals. By these means, the survival of the system is guaranteed (control).“

Tabelle 4.4: Verschiedene Definitionen eines IT Ecosystems

relle Regeln im Gesamtsystem, die von allen Akteuren zu befolgen wären und weisen somit bereits auf die wichtige Thematik der Steuerung eines solchen Ökosystems hin, die im späteren Kapitel 4.6 ab Seite 110 noch detailliert beleuchtet wird.

Auch Schneider et al. [352] sehen die Absenz einer kontrollierenden zentralen Instanz in ihrer Definition. Sie erwähnen jedoch explizit auch die Kundenanforderungen, an denen die Subsysteme des IT Ökosystems ihr eigenes Handeln ausrichten. Darüber hinaus verstehen sie das IT Ecosystem als System, in dem viele technische Systeme und Geräte miteinander interagieren. Diese explizite Hinzunahme von Hardwarekomponenten erweitert das Ökosystemverständnis gegenüber Software Ecosystems und Digital Ecosystems. Im Einklang mit Rausch et al. [327] sehen somit Schneider et al. [352] z.B. auch Sensoren, etwa eingebettete Systeme in Kraftfahrzeugen oder der Lagerlogistik, als Bestandteil des IT Ökosystems.

Eine sehr allgemeine Definition nehmen hingegen Adomavicius et al. [8] vor. Für sie ist ein IT Ecosystem ein Ausschnitt aus der IT-Landschaft, deren Umfang sich aus dem Anwendungskontext ergibt und die auch Hardwarekomponenten mit beinhalten kann. In ihrer Arbeit nennen sie das Beispiel eines Herstellers von Mobiltelefonen. Zur Planung und Entwicklung neuer Produktangebote analysiert dieser ein Ökosystem bestehend aus Software (Anwendungen, Betriebssysteme) und Hardware (Endgeräte).

Darüber hinaus halten Rausch et al. [327] fest, dass IT Ökosysteme grundsätzlich soziotechnisch sind. Menschen sind z.B. als Anwender inhärenter Bestandteil der Ökosystemanalyse. Generell ist die Mitgliedschaft im IT Ökosystem nach ihrer Ansicht nach offen, d.h. Mitglieder kommen und gehen auf ihren eigenen Wunsch.

Den sozio-technischen Blickwinkel sowie die Offenheit und explizite Integration von Menschen in das Ökosystem beinhaltet auch die Definition von Herold et al. [171]. Sie weisen zusätzlich darauf hin, dass zwischen den Akteuren im Ökosystem jedoch auch wettbewerbliche Beziehungen z.B. um Ressourcen bestehen können und dass Kooperationen der Erfüllung eigener Ziele dienen. Darüber hinaus beschäftigt sie die Stabilität und Lebensfähigkeit des Ökosystems. Um diese Ziele nicht zu gefährden, fordern sie deren stete Überprüfung im Rahmen von Steuerungsmechanismen sowie entsprechende Anreize für die Ökosystemteilnehmer. Dass diese somit ein gemeinsames Schicksal teilen und voneinander abhängig sind, beschreiben Iansiti und Richards [186].

Aufgrund der genannten Eigenschaften sehen Herold et al. [171] Schnittmengen der IT Ecosystems mit dem Konzept der ultra-large scale systems (ULSS). Ein Bezug, den auch Knauss et al. [225] andeuten, indem sie IT Ecosystems als „large scale system-of-system“ bezeichnen.

In dem von Feiler et al. [127] etablierten Ansatz geht es ebenfalls um die Strukturierung großer, verteilter, software-basierter Systeme. Die beteiligten Subsysteme sind auch hier dezentralisiert, entwickeln sich kontinuierlich entlang der Anforderungen weiter und stehen in gemeinsamen Wettbewerb um Ressourcen [127]. Im Gegensatz zu den IT Ecosystems sind in den ULSS jedoch zentrale Regeln für Teilnehmer vorgesehen, die von sog. „Policy Makers“ etabliert und kontrolliert werden [127]. Diese Steuerungs- und Kontrollmechanismen, die im Allgemeinen auch über die Definition technischer Architekturen und Schnittstellen hinausgehen, müssen daher von umfassenderen Ökosystemdefinitionen abgedeckt werden, die im folgenden Abschnitt eingeführt werden.

4.2.4 Business Ecosystem

Business Ecosystems fokussieren keine IT-spezifische Analysen und Fragestellungen und abstrahieren den Ökosystembegriff somit auf eine neue Ebene. Sie werden als Konzept genutzt, wenn der untersuchte Gegenstand mehr ist als Software-, Digital- oder IT-Systeme, d.h. ein umfassenderer Blick eingenommen werden soll [27].

Obwohl die grundlegenden Ideen und Eigenschaften eines Business Ecosystem bereits seit einiger Zeit diskutiert werden und verschiedene Autoren diese nutzten, um Phänomene der Wirtschaft zu erklären, ist eine wissenschaftlich akzeptierte Definition des Begriffs nicht vorhanden [14, 81, 312]. Tabelle 4.5 zeigt einige ausgewählte Definitionen, die im Folgenden zueinander in Bezug gesetzt werden.

QUELLE	DEFINITION
Mäkinen und Dedehayir [253]	„Business ecosystems describe the network of firms, which collectively produce a holistic, integrated technological system that creates value for customers.“
Basole et al. [31]	„Business ecosystems are characterized by large, complex, and global networks of firms, often from many different market segments, all collaborating, partnering, and competing to create and deliver new products and services.“
den Hartigh und van Asseldonk [99]	„We define a business ecosystem as a network of suppliers and customers around a core technology, who depend on each other for their success and survival.“
Peltoniemi [311]	„A business ecosystem consists of a large number of participants, which can be business firms and other organizations. They are interconnected in the sense that they have an effect on each other. Interconnectedness enables various interactions between the members. These interactions can be both competitive and cooperative. Together with interconnectedness they lead a shared fate among the organizations. The members are dependent on each other, and the failures of firms can result in failures of other firms.“
Fragidis et al. [129]	„(...) business ecosystems concentrate large populations of different kinds of business entities. They transcend industry and supply chain boundaries and assemble a variety of organisations that can complement each other and synergistically produce composite products. Interdependence and symbiotic relationships are inherent attributes in business ecosystems; as a result, the participants counter a mutual fate and co-evolve with each other. But in parallel, members compete with each other for the acquirement of resources and the attraction of customers.“
Iansiti und Levien [185]	„A business ecosystem is a business network, which is formed by large, loosely connected networks of entities, that interact with each other in complex ways, and the health and performance of a firm is dependent on the health and performance of the whole.“

Anggraeni et al. [14]	„The business ecosystem perspective offers a new way to obtain a holistic view of the business network and the relationships and mechanisms that are shaping it, while including the roles and strategies of the individual actors that are a part of these networks.“
Li [244]	„A business ecosystem provides a new perspective for repositioning a company's strategy in order to aggressively further its own interests and to promote its overall ecosystem health.“
Peltoniemi und Vuori [312]	„(...)business ecosystem should be self-sustaining. This means that no government interventions would be needed in order to survive in local or global markets. Business ecosystem develops through self-organization, emergence and coevolution, which help it to acquire adaptability. In a business ecosystem there is both competition and cooperation present simultaneously.“
Williamson und Meyer [422]	Business Ecosystems are „a network of organizations and individuals that co-evolve their capabilities and roles and align their investments so as to create additional value and/or improve efficiency.“

Tabelle 4.5: Verschiedene Definitionen eines Business Ecosystems

Eine sehr allgemeine Beschreibung aggregieren Mäkinen und Dedehayir [253, S. 1] aus ihrer Literaturanalyse. Für sie ist ein Business Ecosystem ganz allgemein ein Netzwerk aus Firmen, die ihre gemeinsamen Anstrengungen um ein einheitliches, IT-basiertes Produkt oder eine Dienstleistung herum konzentrieren, das aus Sicht der Kunden einen Wert darstellt.

Ähnlich argumentieren Basole et al. [31]. Sie ergänzen übereinstimmend mit Farhoomand et al. [124, S. 301], dass diese Systeme groß, komplex sowie oftmals über bestehende Branchen und Marktsegmente hinausgehen. Auch der Aspekt des Wettbewerbs unter den Teilnehmern wird in ihrer Definition erwähnt [31]. Dass das entstehende Netzwerk von Lieferanten und Kunden somit ein gemeinsames Schicksal hinsichtlich Erfolg und Überlebensfähigkeit teilt, stellen den Hartigh und van Asseldonk [99] heraus. Diese gegenseitige Abhängigkeit ist ebenfalls Bestandteil der Definitionen von Peltoniemi [311] sowie Fragidis et al. [129]. Zugleich sind dies zwei Definitionen, die ohne einen konkreten Bezug auf IT ein Business Ecosystem definieren.

Iansiti und Levien [185] definieren ein Business Ecosystem als Unternehmensnetzwerk mit vielen lose gekoppelten Teilnehmern, deren Interaktionen komplex sind und die in ihrem Erfolg voneinander sowie vom Gesamtsystem abhängen. Nach Auffassung von Anggraeni et al. [14] ist ein Business Ecosystem jedoch durch seine ganzheitliche Betrachtung mehr als nur ein Netzwerk von Unternehmen. Auf seine Eignung als Strategiewerkzeug in einem solchen Netzwerk weißt Li [244] explizit hin. Er versteht Business

Ecosystems als adäquates Werkzeug zur Neupositionierung von Unternehmensstrategien.

Peltoniemi und Vuori [312, S. 279] weisen darauf hin, dass ein Business Ecosystem selbsterhaltend, d.h. ohne regulierende Intervention z.B. seitens des Staates überlebensfähig sein sollte. Es entwickelt sich dabei durch Selbstorganisation, Emergenz und Koevolution und adaptiert sich bestmöglich an vorherrschende Umweltbedingungen. Auch für sie herrscht in einem Business Ecosystem gleichzeitig Wettbewerb wie auch Kooperation zwischen den Mitgliedern. Dass diese Mitglieder dabei unterschiedliche Rollen wahrnehmen und diese auch bewusst entwickeln, deuten Williamson und Meyer [422] in ihrer Definition an.

Einen weiteren Aspekt beleuchten Zhang und Fan [428, S. 3]. Sie klassifizieren ein Business Ecosystem als offenes, dynamisches und selbstorganisierendes System, das auf den sich immer weiter entwickelnden Wirkungsbeziehungen seiner einzelnen Mitglieder basiert. Anggraeni et al. [14] schlussfolgern, dass Business Ecosystems daher als komplexe adaptive Systeme anzusehen sind. In solchen Systemen ist ein bloßes Studium seiner Einzelteile nicht ausreichend. Die Eigenschaften des Systems lassen sich nicht durch eine bloße Analyse der Einzelteile ableiten, sondern bedingen einer ganzheitlichen Analyse des Systems [242, 312].

Die umfangreichste Definition eines Business Ecosystems ist zugleich die älteste. Sie stammt von Moore [284] und berücksichtigt neben den genannten Aspekten auch bereits einige wenige Rollen und schneidet das Thema von Steuerung und Governance an:

Definition 6 (Business Ecosystem) *„An economic community supported by a foundation of interacting organizations and individuals (...). This economic community produces goods and services of value to customers, who are themselves members of the ecosystem. The member organizations also include suppliers, lead producers, competitors, and other stakeholders. Over time, they co-evolve their capabilities and roles, and tend to align themselves with the directions set by one or more central companies. Those companies holding leadership roles may change over time, but the function of ecosystem leader is valued by the community because it enables members to move toward shared visions to align their investments and to find mutually supportive roles.“ Moore [284]*

Moore [284] spricht in seiner Definition von einer Gemeinschaft von Akteuren (Community), die in anderen Definitionen auch als Netzwerk bezeichnet wird (vgl. erneut Tabelle 4.5). Netzwerke zeichnen sich gerade durch ihre Unabgeschlossenheit aus, wie Holzer [176] festhält. Ein Business Ecosystem ist daher kein System im Luhmannschen Sinne, dass strikt gegenüber seiner Umwelt abgegrenzt werden kann. Es ist vielmehr ein gedankliches Modell eines Netzwerks aus Unternehmen und einer Vielzahl weiterer Akteure, die für den eigenen Standpunkt der Betrachtung relevant sind.

Die explizite Betrachtung von IT-Systemen fand im Umfeld der Business Ecosystems jedoch erst durch die zunehmende Digitalisierung der Wirtschaft statt [337, S. 46]. Dass

die IT einen wichtigen Beitrag zur Stabilität und zum Wachstum eines Business Ecosystems leistet, analysieren Kim et al. [219]. Sie halten IT-basierte Plattformen für ein ideales Mittel zur Vernetzung der Akteure und dem Anbieten gemeinsamer Dienstleistungen in einem Business Ecosystem. Diese sind Gegenstand des folgenden Abschnitts.

4.2.5 Platform Ecosystem

Platform Ecosystems haben einen ähnlichen Fokus wie Business Ecosystems. Trotz erkennbarem IT-Bezug betrachten sie ein Ökosystem nicht ausschließlich aus einem IT-Blickwinkel. Ihre Definition ist in der Literatur gleichwohl uneinheitlich [355, 395]. Nach Meinung von Isckia und Lescop [190] betonen Platform Ecosystems die Bedeutung einer zentralen Plattform für ein Business Ecosystem. Gawer und Cusumano [141] verstehen entsprechend unter einem Platform Ecosystem die Plattform selbst sowie die über sie stattfindende Interaktionen aller Akteure.

Uludag et al. [395] zeigen in ihrer Literaturanalyse zum Plattform- und Ökosystembegriff, dass gleichwohl nur wenige Publikationen eine Definition des Begriffs vornehmen. Sie leiten dabei folgende Definition eines Platform Ecosystems ab:

Definition 7 (Platform Ecosystem) *„A platform ecosystem consists of the platform, secondary applications developed for it, the actors providing, extending, and using the platform and applications as well as their interactions and the effects of these interactions." [395]*

Die Definition von Uludag et al. [395] offenbart eine sozio-technische Sichtweise, indem sowohl die Plattform und die auf ihr aufsetzenden Applikationen erwähnt werden, als auch die miteinander in Wechselwirkung stehenden Akteure, die die Plattform und ihre Applikationen bereitstellen, erweitern und nutzen. Diesem Verständnis folgend ist die technische Plattform der zentrale Ankerpunkt des gesamten Ökosystems [190, 393].

In den zuvor in Abschnitt 4.2.4 vorgestellten Business Ecosystem-Definitionen werden Plattformen nicht explizit erwähnt. Dort spricht z.B. Moore [284] zwar von „central companies", die die Entwicklung des Ökosystems maßgeblich steuernd beeinflussen, wobei ihre Mittel und Werkzeuge jedoch undefiniert bleiben. Im Kontext von IT-Unternehmen und der „High Tech Industrie" bezeichnen 2002 erstmals Gawer und Cusumano [139] diese zentralen Unternehmen als „platform leaders". Deren Aufgabe ist der Aufbau und die Pflege einer Plattform, über die alle Partner gemeinsam an innovativen Lösungen arbeiten und diese somit wertvoller machen [78].

In den IT-nahen Software Ecosystems bzw. Digital Ecosystems ist dieser Plattformbezug deutlich zu erkennen. Bereits die Definition eines Software Ecosystems auf Seite 51 spricht von einer „common technological platform", um die herum die Akteure miteinander interagieren. Die Definitionen der Digital Ecosystems erwähnen oft eine gemeinsame Infrastruktur, wie Tabelle 4.3 auf Seite 53 zeigt. Jansen und Cusumano [198] halten daher fest, dass Business Ecosystems in einem IT-Umfeld nicht ohne (zumeist softwaretech-

nische) Plattformen auskommen und diese hierin einen zentralen Platz einnehmen.

4.2.6 Plattformbasierte Business Ecosystems (Fazit)

Um den in der wissenschaftlichen Fragestellung (vgl. Abschnitt 1.3) angesprochenen Transformationsprozess eines Softwareherstellers mitsamt strategischer Repositionierung und Produktportfolioerneuerung bewältigen zu können, ist ein umfassender Blick notwendig. Daher sind Modelle, die den Blickwinkel auf bestimmte Aspekte wie z.B. Softwarekomponenten (Software Ecosystems) oder digital repräsentierbare Komponenten (Digital Ecosystems) einschränken, zu erweitern (Business Ecosystems). Dennoch sind ihre jeweiligen Perspektiven wichtig, um diese je nach spezifischer Fragestellung anwenden zu können.

Da sich das Forschungsprojekt *erstens* mit der Transformation eines Softwareherstellers, *zweitens* einer software-basierten Plattform und *drittens* den benötigten Infrastrukturen und Prozessen sowohl innerhalb als auch außerhalb des Plattformbetreibers auseinandersetzt, gehört in dieser Arbeit das Vorhandensein einer zentralen, IT-basierten Plattform zu einem Business Ecosystem unzweifelhaft dazu. Da jedoch die verschiedenen Definitionen eines Business Ecosystems aus Abschnitt 4.2.4 ohne expliziten Plattformbezug auskommen, wird für diese Arbeit zur Verdeutlichung der Begriff des plattformbasierten Business Ecosystems verwendet und wie folgt definiert:

Definition 8 (plattformbasiertes Business Ecosystem) *Ein plattformbasiertes Business Ecosystem ist ein Business Ecosystem im Sinne der Definition 6 von Seite 59, in dem die Akteure eine zentrale, IT-basierte Plattform gemeinsam bereitstellen, erweitern und nutzen.*

Den Plattformbegriff definiert der folgende Abschnitt 4.3 für diese Arbeit. Es folgen anschließend aufeinander aufbauend die wichtigsten Eigenschaften eines Business Ecosystems (Abschnitt 4.4), potenzielle Strategien und Geschäftsmodelle (Abschnitt 4.5), Governance- und Steuerungsmechanismen (Abschnitt 4.6), Auswirkungen der Ökosystemteilnahme auf das eigene Unternehmen (Abschnitt 4.7) sowie Taxonomien zur Klassifizierung von Ökosystemen (Abschnitt 4.8).

4.3 Plattformen als Basis des Business Ecosystems

Plattformdefinitionen beziehen sich zumeist auf die gemeinsame Nutzung und Wiederverwendung von Komponenten in komplexen Produkten oder Systemen [26]. Eine Produktplattform definieren Meyer und Lehnerd [278] als Menge von „common components, modules, or parts from which a stream of derivative products can be efficiently created and launched“. Allgemeiner definieren Robertson und Ulrich [333] eine Plattform als „collection of assets that are shared by a set of products“, wobei diese „assets“ z.B. Komponenten, Prozesse, Wissen oder auch Mitarbeiter sein können. Dass Plattformen

gemeinsame Anstrengungen mehrerer Marktteilnehmer begünstigen, berücksichtigen Bresnahan und Greenstein [57] in ihrer Definition: „We define a platform as a bundle of standard components around which buyers and sellers coordinate efforts“.

Für das spätere Interventionsprojekt eines Softwareherstellers wird eine Plattformdefinition mit konkretem Softwarebezug benötigt. Um Hardware- und Infrastrukturaspekte nicht von vornherein auszuschließen, wird ein allgemeiner IT-Blickwinkel verwendet. Diese Arbeit definiert für Plattformen in Business Ecosystems:

Definition 9 (Plattform eines Business Ecosystems) *Eine Plattform in einem Business Ecosystem ist eine von einem oder mehreren zentralen Akteuren angebotene, IT-basierte Dienstleistung bestehend aus Software- und Hardwarekomponenten sowie ihren wechselseitigen Schnittstellen, die den Akteuren des Ökosystems die Grundlage schafft, komplementäre Produkte und Dienstleistungen anzubieten und von ihnen gemeinsam betrieben, erweitert und genutzt wird.*

Die Definition lässt drei wichtige Kerneigenschaften einer Plattform erkennen, die auch von Baldwin und Woodard [26] herausgearbeitet werden. Eine Plattform besteht für sie *erstens* aus Kernkomponenten, die im Zeitverlauf weitgehend konstant bleiben (sollten), *zweitens* aus Ergänzungen[15], die hoher Dynamik und Änderungen unterliegen und auf den Kernkomponenten aufbauen, sowie *drittens* aus möglichst stabilen Schnittstellen, die eine Kommunikation zwischen den Komponenten ermöglichen und deren Interaktion festlegen.

Plattform-basierte Ansätze versuchen die durch zunehmende Digitalisierung, Vernetzung und Globalisierung verursachte Komplexität der Beziehungen zwischen Unternehmen beherrschbar und wertvoll zu nutzen [289]. Wie Kahn [211] und auch Sawhney [345] beschreiben, ermöglichen Plattformen durch die gezielte Standardisierung wichtiger Kernkomponenten eine hohe Vielfalt von hierauf aufbauenden Produkten. Sie unterstützten so die in Kapitel 1.2 angesprochene „Mass-Customization“, bei der den Kunden möglichst vielfältige, individuell zusammengestellte Produkte ermöglicht werden. Unternehmen müssen daher ihr bisheriges Produktportfoliodenken zu einem Plattformdenken erweitern [345]. Diese Gründe dürften mit dazu beigetragen haben, dass plattformbasierte Ansätze im praxisnahen Forschungsumfeld in den letzten Jahren eine steigende Popularität aufweisen, wie Eisenmann et al. [114] durch ihre Literatursuche feststellen.

Plattformen begünstigen somit Kreativität und Vielfalt von Lösungen und befördern Innovationen [353]. Gawer und Cusumano [141] unterscheiden drei verschiedene Arten von Plattformen:

1. interne Plattformen
2. Plattformen für Wertschöpfungsketten
3. industrieweite Plattformen

[15] Baldwin und Woodard [26] nennen sie im Original „complements“.

Interne Firmen- oder Produktplattformen ermöglichen einem Unternehmen die Entwicklung und Produktion vielfältiger, aus den standardisierten Komponenten abgeleiteter Produkte [278, 290]. Diese Schaffung einer Produktfamilie durch gemeinsam genutzte Module findet sich branchenübergreifend in unterschiedlichsten Unternehmen [368, 369]. Die dahintersteckende Idee ist keineswegs neu, sondern blickt auf eine lange Historie zurück. Brown [64] schildert das Beispiel des Herstellers von Dampflokomotiven, „Baldwin Locomotive Works“. Diese führten bereits 1854 ein Programm zur Standardisierung von Lokomotivteilen durch. Diese Standardkomponenten konnten produktübergreifend für verschiedene Lokomotivtypen eingesetzt werden und ermöglichten so die Bedienung individuellerer Kundenbedürfnisse.

Plattformen für Wertschöpfungsketten[16] sehen Gawer und Cusumano [141] als Spezialform interner Plattformen an. Hierbei liefern (Partner-)Unternehmen wiederverwendbare Komponenten oder Teilprodukte, die vom Inhaber der Plattform zu einem Gesamtprodukt zusammengesetzt werden. Oft kommen diese Wertschöpfungsketten in der Fertigungsindustrie zum Einsatz, z.B. für Computer oder Unterhaltungselektrik im Allgemeinen, in der Automobilindustrie oder dem Flugzeugbau [367].

Eine industrieweite Plattform funktioniert ähnlich zu einer internen Plattform, offeriert seine Dienste jedoch auch für außenstehende Unternehmen, die ihre eigenen komplementären Produkte, Dienstleistungen oder Technologien hierauf basierend entwickeln [138, 139, 141]. Als größten Unterschied zu einer Plattform für Wertschöpfungsketten sehen Gawer und Cusumano [141, S. 419f.], dass die zuliefernden Firmen nicht zwangsläufig Dienstleistungen voneinander einkaufen, nicht einer vorgegebenen Wertschöpfungskette angehören und z.B. auch nicht über gemeinsame Teilhaber oder Mutterkonzerne verfügen. Sie sehen die Teilnehmer an einer industrieweiten Plattform gemeinsam als „Business Ecosystem“ organisiert [141].

Diese Art von Plattformen bilden somit den Kern eines Business Ecosystems und unterstützen die Entwicklung zwei- oder mehrseitiger Märkte [141, 190, 335]. Ein zweiseitiger Markt wird von Rysman [341] definiert als Markt, in dem über eine Plattform zwei verschiedene Gruppen miteinander interagieren und die Entscheidungen einer Gruppe Auswirkungen auf die jeweils andere haben. Hierbei entstehen sog. Netzwerkeffekte [100, 141], die von Katz und Shapiro [214] in indirekte und direkte Effekte klassifiziert werden können (vgl. Abbildung 4.4). Direkte Netzeffekte entstehen durch Auswirkungen auf ausschließlich einer Seite des Marktes (z.B. durch Datenaustausch zwischen Kunden). Indirekte Netzeffekte treten auf beiden Seiten des Marktes auf, wie z.B. durch eine Steigerung der Kundenzahl einer Plattform durch ein vergrößertes Lösungsangebot der Produktanbieter. Netzeffekte sind im Allgemeinen der Hauptunterschied zwischen internen und externen Plattformen [141, S. 422]. Ihr Vorhandensein ist ein entscheidendes Merkmal externer, industrieweiter Plattformen [141, S. 422].

Zwei- bzw. mehrseitige Märkte sind jedoch nicht mit (industrieweiten) Plattformen gleichzusetzen [141]. Erst wenn ein mehrseitiger Markt tatsächlich Innovationen sti-

[16] engl. Supply Chain Platforms

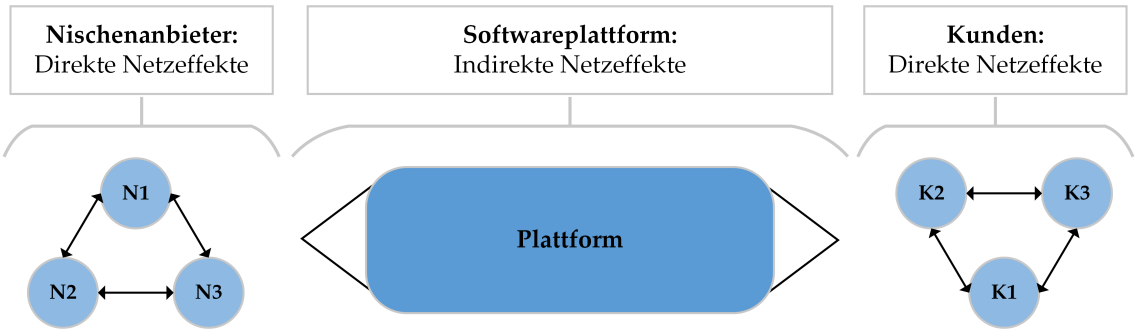


Abbildung 4.4: Indirekte und direkte Netzeffekte auf einem zweiseitigen, plattformbasierten Markt (eigene Darstellung nach Burkard et al. [67, S. 44])

muliert, kann er als Plattform angesehen werden [141]. Plattformen, auf denen keine Innovationen erzeugt werden, sondern die lediglich dem Austausch von Daten oder Waren dienen, sind nach Ansicht von Gawer und Cusumano [141] eher als Wertschöpfungskette zu bezeichnen.

Wie hoch der IT-Anteil an einer Plattform ist, hängt wesentlich vom Blickwinkel ab. So ist die Plattform eines Software Ecosystems im Allgemeinen deutlich IT-lastiger als die Plattform eines Business Ecosystems. Die Plattform eines Software Ecosystems ist für gewöhnlich ein Softwareprodukt oder aber eine Bibliothek von Softwarekomponenten, die von den Plattformbeteiligten gemeinsam genutzt und angereichert werden [400].

Mit speziellem Blick auf die Softwareentwicklung taxieren van den Berk et al. [400] den Beginn der Plattformbildung auf die 1980er Jahre. Die damals entstehenden Betriebssysteme für Computer wie etwa Macintosh oder Microsoft Windows bildeten eine Plattform, auf der Dritte wie z.B. Softwarehersteller und -entwickler ihre eigenen Anwendungen platzieren und den Kunden der Plattform anbieten konnten [400]. Sehr starke Netzeffekte waren hierbei zu beobachten, da durch die zunehmende Vielfalt an Softwarelösungen auch die Attraktivität der Plattform (des Betriebssystems) stieg und zu vermehrten Kundenwachstum führte.

Plattformen werden oft von zentralen Akteuren geführt [393], die Iansiti und Levien [185] z.B. als „Keystone“ oder Gawer und Cusumano [139] als „Platform Leader“ bezeichnen. Diese Akteure definieren zumeist die (standardisierten) Kernkomponenten einer Plattform und die notwendigen Schnittstellen zu ihrer Wiederverwendung durch Dritte. Diese sollten möglichst verständlich und vor allem stabil sein, um potenziellen Partnern das Entwickeln und Integrieren komplementärer Produkte und Dienste zu erleichtern [50, 77]. Folgerichtig haben Schnittstellen eine zentrale Bedeutung in einem plattformbasierten Business Ecosystem [26]. Wie Tiwana [393] festhält, müssen weder die Plattform noch die zentralen Akteure jedoch zwangsläufig profitorientiert sein. Auch gemeinnützige Plattformen sind weit verbreitet, etwa im Bereich der Open Source Softwareentwicklung [343]. Beispielhaft kann hier die Eclipse Foundation genannt werden, deren Plattform das Entwickeln, Veröffentlichen und Pflegen von Softwareprodukten für einzelne Softwareentwickler wie auch ganze Organisationen erlaubt [1].

IT-basierte Plattformen ermöglichen, die Anstrengungen mehrerer Softwareentwickler zusammenzubringen und wertschöpfend für den Kunden einzusetzen [69, 257]. Sie versprechen den teilnehmenden Unternehmen eine höhere Effektivität ihrer Planungs-, Beschaffungs- oder Nutzungskosten [154], ggf. bei zugleich sinkenden Gesamtkosten [367]. Durch die eingebrachten Ressourcen und dem Knowhow der beteiligten Unternehmen wird üblicherweise eine kürzere Produktionszeit [367], d.h. höhere Entwicklungsgeschwindigkeit erreicht, die im Allgemeinen eine schnellere Produkteinführung erlaubt (Time to Market) [260] und die Vielfalt der Produktpalette vergrößert [278].

Die stabilen Kernkomponenten einer Plattform ermöglichen somit sowohl Massenproduktionsvorteile (Economies of Scale) als auch Diversifikationsvorteile (Economies of Scope) [26]. Ersteres gelingt z.B. durch schnellere Amortisierung der Fixkosten über Produktfamilien hinweg, durch potenziell höhere Produktionsvolumina sowie der Nutzung von Synergieffekten bei komplementären Gütern wie z.B. technischen Supportdienstleistungen [26]. Letzteres wird dadurch erreicht, dass die Kosten zur Herstellung von Produktvarianten sinken und so Experimente im Produktportfolio etwa für verschiedene Zielgruppen und Märkte möglich werden [26].

Diese Vielfalt an Produktvarianten darf nach Ansicht von Simpson [367, S. 4] jedoch nicht mit kundenspezifischen, maßgefertigten Produkten verwechselt oder gleichgesetzt werden. Vielfalt ermöglicht einem Kunden unter mehreren angebotenen Produkten ein Beliebiges auszuwählen. Der Kunde hat jedoch nicht die Möglichkeit einer individuellen Spezifikation dieses Produkts, die seinen Bedürfnissen vollends entspricht. Erst durch Teilhabe des Kunden am Produktentwicklungsprozess können maßgefertigte, kundenspezifische Produkte entstehen.

Diese kundenspezifischen Anpassungen lässt eine Plattform jedoch explizit zu, indem Akteure durch Komposition, Anpassung und Erweiterung der zur Verfügung stehenden Komponenten ihre Individuallösungen bereitstellen. Dies ist vor allem für kleine Unternehmen attraktiv [190]. Aufgrund ihrer oft vorhandenen Agilität und schnellen Entscheidungswege sehen sie Nischen, Marktpotenziale und Trends für neue Produkte und Dienstleistungen, die das Lösungsportfolio der Plattform bereichern [190].

Auch in populärwissenschaftlichen Magazinen werden die Vorteile einer plattformzentrierten gemeinsamen Produkt- oder Dienstleistungsentwicklung verstärkt gewürdigt. So beschreibt Lamparter [235] das „Lego-Prinzip“, dass sich für die deutsche Wirtschaft nicht zuletzt in Zeiten der Finanz- und Wirtschaftskrise seit dem Jahr 2009 bewährt habe.

Softwarehersteller stellt das Verfolgen eines plattform-basierten Ansatzes für das eigene Produktportfolio jedoch vor einige Herausforderungen, wie Barbosa et al. [27] in ihrer Literaturanalyse festhalten. Die Architektur der Plattform und der dahinter stehenden Softwaresysteme ist eminent wichtig, um die Leitlinien des Zusammenspiels aller beteiligten Partner und ihrer IT-Systeme zu definieren [47]. Technisch sind Fragen hinsichtlich Stabilität von Schnittstellen, Auswahl der Kernkomponenten, Sicherheit, Wartbarkeit, Evolution und Offenheit für Dritte zu klären [27]. Wichtige Punkte im sozio-technischen

Bereich sind Governance und Management der Plattform, potenzielle Geschäftsmodelle und Strategien für Partner oder Kommunikations- und Teilnahmemöglichkeiten [27, 257]. Nicht zuletzt müssen Softwarehersteller ihr eigenes Software Engineering, ihre Produktplanung sowie ihre Vertriebsaktivität an die zwangsläufig organisationsübergreifend stattfindende Entwicklung auf einer Plattform anpassen [47, 51, 197, 202].

Das spätere Interventionsprojekt wird die Erfahrungen eines KMU-Softwareherstellers beim Aufbau eines plattformbasierten Business Ecosystems beschreiben. Zuvor ist es jedoch notwendig, wichtige Eigenschaften eines Business Ecosystems zu benennen, das sich um die zentrale Plattform herum bildet.

4.4 Eigenschaften eines Business Ecosystems

Business Ecosystems sind dynamische und komplexe Systeme [428], in denen ihre Akteure über eine zentrale Plattform miteinander interagieren [393].

Zur Analyse der Wechselwirkungen ist es hilfreich, die wesentlichen Eigenschaften solcher Ökosysteme zu kennen. Zunächst werden typische Rollen und ihre jeweiligen Aufgaben in einem Business Ecosystem zusammengestellt (vgl. Abschnitt 4.4.1). Ihre wechselseitigen Beziehungen lassen sich in drei Kategorien klassifizieren (vgl. Abschnitt 4.4.2). Welche Vorteile die Akteure eines BE suchen, nennt Abschnitt 4.4.3, wobei das kontinuierliche Erzeugen von Innovationen und die gemeinsame Wertschöpfung Kernanliegen sind. Die Teilnahme an einem BE ist jedoch nicht risikofrei (vgl. Abschnitt 4.4.4). Die Evolution eines Ökosystems lässt sich grob in vier Lebensphasen einteilen (vgl. Abschnitt 4.4.5), die verschiedenen Erfolgsfaktoren unterliegen (vgl. Abschnitt 4.4.6). Abschließend diskutiert Abschnitt 4.4.7 den Grad der Offenheit eines Business Ecosystems, der z.B. von den Bedingungen für die Teilhabe an einem Ökosystem abhängt.

4.4.1 Rollen und Aufgaben

Wie aus der Definition eines Business Ecosystems auf Seite 59 hervorgeht, üben seine Mitglieder wechselseitige Beeinflussungen aus und entwickeln sich in ko-evolutionären Prozessen weiter [284]. Die Frage nach den genauen Mitgliedern eines Business Ecosystems kann jedoch nicht beantwortet werden [184]. Iansiti und Levien [184, S. 71] bringen es auf den Punkt: „Drawing the precise boundaries of an ecosystem is an impossible and, in any case, academic exercise.“

Die unscharfen Grenzen eines Business Ecosystems liegen auch darin begründet, dass Unternehmen auch ungewollt Mitglied eines solchen Ökosystems sind [253]. Allein durch ihre Anwesenheit am Markt und ihre angebotenen Produkte und Dienstleistungen für die Kunden beeinflussen sie die Geschehnisse und Entwicklungen anderer Firmen und müssen daher im Rahmen strategischer Überlegungen mit betrachtet werden. Der

Erfolg jedes Ökosystemmitglieds wird folglich beeinflusst vom Ökosystem als Ganzes sowie dessen fortwährender Entwicklung [253].

Göthlich [153, S. 375f.] nennt die Abgrenzung eines Business Ecosystems aus Sicht eines Unternehmens einen willkürlichen Akt, der ähnlich wie die Abgrenzung von Sektoren oder Branchen nicht von Gesetzmäßigkeiten, sondern von Konventionen abhängt. Da Business Ecosystems interdisziplinär und branchenübergreifend arbeiten, fällt ihre Abgrenzung umso schwerer, da nicht auf etablierte Konventionen z.B. von Branchenverbänden zurückgegriffen werden kann [153]. Die Abgrenzung des Business Ecosystems wird folglich eine „kreative Tätigkeit" [153], die jedoch zielgerichtet anhand der eigenen Fragestellung erfolgen sollte [198]. Somit sind alle Akteure, die relevant für die eigene Untersuchung und Fragestellung sind und einen Einfluss im Ökosystem ausüben, Mitglied des Business Ecosystems [153, 198].

Der Blickwinkel, der bei der Analyse eines Business Ecosystems eingenommen wird, bewegt sich in einem breiten Spektrum. So kann beispielsweise eine stark betriebswirtschaftlich-kommerzielle Sichtweise auf das Business Ecosystem oder auch eine stark softwaretechnisch bzw. entwicklungszentrierte Position bezogen werden [268]. Gleichzeitig kann dieser Standpunkt sowohl einem konkreten Akteur im Ökosystem gelten (z.B. zur Analyse eines einzelnen Unternehmens) als auch übergreifend dem Wirkungsgepflecht mehrerer Akteure (z.B. zur Analyse eines Teilnetzwerks im Business Ecosystem aus einer Helikopter-Perspektive) [99]. Die eigene Anschauungsweise steht somit in Wechselbeziehung zur Fragestellung und wirkt sich auch auf die Grenzen des Ökosystems und seine Mitgliederstruktur aus [99, 337].

Auch wenn die konkreten einzelnen Mitglieder eines solchen Business Ecosystems nicht aufgezählt werden können, so lassen sich doch verschiedene Rollen identifizieren. Prägend in der Definition der Rollenbilder waren vor allem die Werke von Moore [283, 284] sowie Iansiti und Levien [185]. Diese beschreiben vier allgemein akzeptierte Akteursklassen, in die sich die meisten Mitglieder eines Business Ecosystems einordnen lassen[17]: der Keystone[18], der Niche Player[19], der Dominator[20] sowie der Complementor[21].

Unzweifelhaft üben Kunden einen großen Einfluss auf die Akteure eines Business Ecosystems aus [52, 129, 164, 284, 393]. Ob Kunden als eigene Rolle eines Ökosystems anzusehen sind, ist in der Literatur nicht eindeutig [198]. Diese Arbeit definiert auf Seite 59 ein Business Ecosystems im Sinne von Moore [284]. Dieser sieht Kunden als wichtigen Bestandteil eines Ökosystems. Nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass sie auf der Plattform des Ökosystems i.Allg. eine Seite des zweiseitigen Marktes ausfüllen und sie somit in strategischen Überlegungen eine gewichtige Rolle einnehmen, werden Kunden im Rahmen dieser Arbeit als fünfte Rolle definiert.

[17] Aufgrund der kurzen, prägnanten Bezeichner werden in dieser Arbeit die englischen Rollenbegriffe verwendet.
[18] Im Deutschen korrekt als *Grundpfeiler*, jedoch in diesem Kontext besser als *Schlüsselfigur* übersetzt.
[19] Im Deutschen gibt es keine äquivalente Übersetzung außer der des *Nischenspielers*, d.h. einem in einer Nische operierenden Akteur.
[20] Im Deutschen korrekt als *Beherrscher*, in diesem Kontext jedoch besser als *Destabilisator* übersetzt.
[21] Im Deutschen vermutlich am besten als *Ergänzer* oder *Unterstützer* übersetzt.

Der Keystone

In der Ökologie wurde der Keystone-Begriff erstmals von Paine [305] für führende Spezies eines Ökosystems verwendet. Die Popularität des Begriffs und seine interdisziplinäre Verwendung trugen jedoch zu einer zunehmenden Unschärfe des Begriffs bei [306, 319]. Keystones üben in ihrem Ökosystem gemessen an ihrem Anteil an der Gesamtpopulation einen unverhältnismäßig hohen Einfluss aus, wie Menge et al. [267] in der „Encyclopedia of Biodiversity“ [240] definieren. Sie haben somit einen großen Anteil an der Stabilität und Struktur ihres Ökosystems [267]. Der Jaguar kann beispielsweise als Keystone im Ökosystem der Säugetiere im Dschungel angesehen werden, da er eine große Vielzahl an Spezies jagt und so kaskadierende Effekte auf viele weitere Spezies auslöst [196].

Bezogen auf Business Ecosystems bzw. seine Derivate ist die meiste Literatur zur Rolle der Keystones in einem Ökosystem vorhanden [78]. Dabei wird der Keystone weitgehend synonym auch als Platform Leader [81, 94, 139, 140], Ecosystem Leader [283–285], Platform Owner [393] oder Catalyst [121, 122] bezeichnet. Die Rolle des Keystones wird in fast allen Business Ecosystems wahrgenommen [185, S. 9]. Ausnahmen bilden spezielle Ökosysteme: Z.B. verzichten manche „open source“-basierte Softwareentwicklungen auf führende, großen Einfluss ausübende Akteure [49].

Die Bedeutung des Keystone lässt sich bereits aus der auf Seite 59 genannten Definition eines Business Ecosystems erahnen. Dort ist die Rede von zentralen Firmen („central companies“), die innerhalb des Unternehmensnetzwerks Führungsrollen („leadership roles“) wahrnehmen. Maßgeblich geprägt wurde der Keystone-Begriff durch Iansiti und Levien [184, 185]. Sie weisen dieser Rolle eine zentrale Verantwortung innerhalb des Ökosystems zu und diskutieren verschiedene Strategien, um diese Rolle auszufüllen [185].

Die Hauptaufgabe eines Keystones ist die Definition eines innovativen Geschäftsmodells für das gesamte Ökosystem [81, 141]. Das Ergebnis dieses fortwährenden Prozesses ist eine gemeinsame Vision, an der sich die übrigen Ökosystemmitglieder orientieren und ihre eigenen Handlungen und Investitionen ausrichten können [141]. Insoweit schaffen die Keystones Anreize, damit zwischen den Akteuren des Ökosystems sinnvolle Wechselwirkungen entstehen [100]. Ein stabiles, vorhersehbares Zusammenwirken aller Mitglieder im Ökosystem sollte durch die Vision sichergestellt werden [253, S. 3]. Dieses Management verschiedener Akteure ist insofern anspruchsvoll, als dass die Auswirkungen der getroffenen Maßnahmen nicht nur für einzelne Interessengruppen, sondern für das gesamte Ökosystem kalkuliert werden müssen [100].

Zur Umsetzung des erdachten Geschäftsmodells schaffen die Keystones die notwendige Infrastruktur [81, S. 135]. Dies ist im Allgemeinen eine (oft IT-basierte) Plattform, die potenziellen Neumitgliedern das Andocken an das Ökosystem erlaubt und diesen einen Mehrwert offeriert [94, 139]. Diese Plattform ist dabei oftmals ein Synonym für das Produkt und die Dienstleistungen eines Keystones, die nun zur gemeinsamen Wertschöpfung mit Dritten geöffnet werden [164, 185, 202]. Der Keystone sollte dabei bereits

mögliche Unterstützer der Plattform (Complementors, siehe Seite 72) identifizieren, die komplementäre Zusatzdienste zur Plattform bereitstellen könnten [141]. Diese müssen nicht notwendigerweise aus dem eigenen Umfeld oder der eigenen Branche stammen, sondern können durchaus Innovationen aus anderen Bereichen einbringen [141].

Jede Plattform benötigt eine wohlüberlegte Struktur mit Schnittstellen, die sowohl den aktuellen Anforderungen der Ökosystemmitglieder entspricht als auch zukunftstauglich neue Anforderungen möglichst optimal aufnehmen kann [141, 253]. Abhängigkeiten zwischen einzelnen Komponenten sollten verringert werden, da ein entkoppeltes System i.Allg. für eine schnellere, bessere Evolution des Gesamtsystems sorgt [141, 253, 393]. Eine derart modulare Struktur benötigt jedoch zwingend Regeln für das Design der einzelnen Komponenten, die ein Keystone sowohl setzen als auch gegenüber den Akteuren durchsetzen muss [253] (vgl. hierzu Abschnitt 4.6). Diese Richtlinienkompetenz beinhaltet sowohl technischen Aspekte z.B. hinsichtlich eingesetzter Technologien oder Entwicklungswerkzeuge als auch Gütekriterien der produzierten Module hinsichtlich Qualitäts- und Akzeptanzkriterien, dem Mindestmaß an zu liefernder Funktionalität oder der Einhaltung von Designvorgaben [166]. Geistiges Eigentum, dass vom Keystone in das Design der Schnittstellen geflossen ist, sollte zudem mit den Complementors geteilt werden, um deren Kosten einer Plattformteilnahme zu senken und ihre Innovationsfähigkeit zu erhöhen [141, 196].

Die zur Verfügung gestellte Plattform sollte nachhaltig betrieben werden, z.B. indem zentrale Komponenten dauerhaft, stabil und ohne große Änderungen von den Plattformteilnehmern genutzt werden können [393]. Der Innovationsfokus eines Keystones sollte sich daher auf die Weiterentwicklung der zentralen Komponenten konzentrieren und damit die Plattform für die Teilnehmer so attraktiv machen, dass sie einen Plattformwechsel nicht in Betracht ziehen [141].

Bei der Koordinierung der Aktivitäten im Ökosystem müssen Keystones die Frage nach der „Governance“, d.h. der Art der generellen Entscheidungsfindung im Gesamtnetzwerk beantworten (vgl. Abschnitt 4.6) [253]. Grundsätzlich liegt diese Verantwortung bei den Keystones, die festlegen müssen, welche Entscheidungen sie dezentral abzutreten bereit sind [253] und wie die Partner des Ökosystems in wertschöpfende Prozesse einbezogen werden sollen [426]. Keystones können ihr Ökosystem in einer Bandbreite von vollumfänglich demokratisch bis hin zu streng zentral führen [393]. Ein lebendiges und erfolgreiches Ökosystem benötigt nach Meinung von Tiwana [393] jedoch einen „wohlwollenden Diktator“, der im Interesse aller Partner handelt.

Die Keystones haben somit eine regulierende, steuernde Wirkung auf die Handlungen aller Ökosystemmitglieder. Ihre Aktivitäten haben Auswirkungen auf das gesamte Ökosystem und beeinflussen sowohl den eigenen wirtschaftlichen Erfolg wie auch den der übrigen Mitglieder [253, S. 3]. Durch das Erschaffen und gleichzeitige Teilen von Wertschöpfung gelingt es den Keystones, neue Teilnehmer für das Ökosystem anzulocken und bestehende Mitglieder zu erhalten. Dies ist notwendig für eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Ökosystems [283].

Sie nehmen die Perspektiven sowohl interner wie auch externer Stakeholder ein [202] und versuchen ihr Ökosystem bzw. ihre Plattform derart zu entwickeln, dass sich der höchste Wertbeitrag im Sinne alle Stakeholder ergibt [41]. Choi und Phan [81] weisen auf die Schwierigkeit hin, zu einem erfolgreichen von den Mitgliedern akzeptierten Keystone zu werden. Um diese Rolle ausfüllen zu können, muss das Unternehmen in dem Anwendungskontext des Ökosystems über großes Expertenwissen verfügen, d.h. die Domäne und das zugehörige Umfeld sehr genau kennen [81]. Zugleich müssen Keystones mit weitem Blick über potenzielle Wettbewerber auf Nachbarmärkten, die Technologieevolution, Geschäftsmodelle, Partnerschaften und Marktchancen nachdenken [141].

Beispiele für Unternehmen, die die Rolle des Keystone in ihren jeweiligen Ökosystemen ausfüllen, sind Apple, Microsoft oder eBay [92, 184, 253]. Sie geben mit ihren Plattformen (iTunes, Windows bzw. ebay.com) Rahmenbedingungen vor, auf deren Basis andere Unternehmen oder Einzelpersonen ihre eigenen Geschäftsmodelle aufbauen und durch die entstehenden Produkte und Dienstleistungen die Attraktivität des Gesamtsystems für den Kunden noch steigern können. Sie prägen das Ökosystem entscheidend und üben z.B. durch ihre Rolle als „Gatekeeper“ des Ökosystems eine unverkennbare Macht aus [106].

Der Niche Player

Die angesprochenen Unternehmen oder Einzelpersonen, die ihre eigenen Geschäftsmodelle auf die von den Keystones geschaffene Plattform aufsetzen, werden als Niche Player charakterisiert [94, 185, 198, 257, 283]. Diese schaffen eine Vielzahl von eigenen Spezialangeboten, die erst in ihrer Gesamtheit ein vitales, pulsierendes Business Ecosystem ausmachen [185]. Gemessen an der Anzahl der Akteure erfüllen die meisten Mitglieder eines Business Ecosystem die Rolle eines Niche Player [284]. Sie übernehmen dabei auch den größten Teil der Wertschöpfung und sorgen für die meisten innovativen Lösungen des gesamten Ökosystems [184, 253]. Die Niche Player müssen dabei das Ökosystem genau analysieren, um die agierenden Keystones zu identifizieren und zu verstehen, in welche Richtung sich das vorliegende Business Ecosystem entwickelt [184]. Hieran können sie dann ihre eigene Unternehmensstrategie und ihr eigenes Produktportfolio ausrichten [184].

Für die im vorherigen Abschnitt beispielhaft genannten Business Ecosystems können z.B. App-Entwickler für den iTunes-Store sowie Hersteller von Software für die Windows-Plattform als Niche Player gesehen werden. Mit Bezug auf eBay können alle Händler, die über diese Plattform ihre Waren vertreiben und deren Geschäftsmodell somit auf dem Vorhandensein der Plattform aufbaut, ebenfalls als Niche Player charakterisiert werden.

Hagel III et al. [157] unterteilen die Niche Player, die sie „Participants“ nennen, weiter in

Disciples[22], Hedgers[23], und Influencers[24]. Erste binden ihr Unternehmen strategisch exklusiv an ein bestimmtes Ökosystem, wie z.B. Dell mit seiner exklusiven Bindung an die „Wintel"-Plattform (Intel x86 Architektur mit Microsoft Windows als Betriebssystem). Hedgers sind das genaue Gegenteil. Sie operieren zeitgleich auf mehreren Plattformen ohne sich strategisch zu sehr an eine bestimmte zu binden. Während das Risiko, auf die falsche Plattform zu setzen, sinkt, können jedoch höhere Kosten durch redundante Entwicklungsarbeit entstehen. Beispielhaft können Werbeagenturen genannt werden, die z.B. auf Googles und Microsofts Werbeplattformen parallel agieren. Als dritte Gruppe identifizieren Hagel III et al. [157] die sog. Influencer. Diese suchen eine große Nähe zum Keystone, um die Fortentwicklung der Plattform mit ihren Ideen maßgeblich mitzugestalten und auf diesem Weg ihre eigene Effizienz zu erhöhen und den Wert ihres Knowhows und Leistungsportfolios zu erhöhen. Exemplarisch kann die Bank of America genannt werden, die sich bereits in sehr früher Phase in der Etablierung der VISA-Zahlungsplattform engagierte.

Eine weitere Spezialform eines Niche Players ist der sog. Bridge Player[25]. Ein Bridge Player operiert in mehreren Ökosystemen und verbindet diese durch seine angebotenen Dienstleistungen [192, 198]. Als Beispiel nennen Jansen und Cusumano [198] das Unternehmen PhoneGap, die das Entwickeln von Software in verschiedenen Ökosystemen rund um Mobile Devices mit Hilfe ihrer Technologie ermöglichen. Im Unterschied zu den von Hagel III et al. [157] genannten Hedgers, die ihre Anstrengungen auf untereinander konkurrierende Ökosysteme verteilen, interpretieren Bridge Player ihre Rolle als innovationsfördernd für mehrere, zumeist nicht unmittelbar konkurrierende Ökosysteme.

Jeder Niche Player wird einem Keystone jedoch nur solange folgen und seine eigenen Investitionen an diesem ausrichten, solange der Keystone seine zentrale Rolle im Netzwerk zum Wohle des gesamten Ökosystems wahrnimmt und sich nicht von einem Keystone zu einem Dominator entwickelt [184].

Der Dominator

Ein Dominator stellt eine Gefahr für die Stabilität eines Business Ecosystems dar [14, 184, 253, 400]. Erhält ein Dominator zuviel Einfluss auf die Handlungen und Aktivitäten in einem Ökosystem, kann dies den Niedergang des gesamten Ökosystems mitsamt seiner Teilnehmer bedeuten [184]. Üblicherweise können sich nur Keystones zu einem Dominator entwickeln. Iansiti und Levien [184] unterschieden dabei zwischen „physical dominators" und „value dominators".

Erstere attackieren die Position der Keystones innerhalb des Netzwerkes und versuchen einen Großteil des Netzwerkes selbst zu übernehmen bzw. direkt zu kontrollieren. Be-

[22] Im Deutschen wohl korrekt als Jünger übersetzt.
[23] Im Deutschen: Absicherer
[24] Im Deutschen als Einflussnehmer übersetzt.
[25] Im Deutschen korrekt als „Brückenspieler" übersetzt: ein Akteur, der in mehreren Ökosystemen parallel agiert.

ziehungen zu anderen Mitgliedern werden nur noch auf das Nötigste gepflegt. Sobald der Dominator auf diese Weise für einen Großteil der Wertschöpfung innerhalb des Ökosystems direkt selbst verantwortlich ist, steht die eigene kurzfristige Maximierung der Wertschöpfung im Vordergrund und es bleibt zu wenig Entwicklungsspielraum für andere Mitglieder des Ökosystems. [184]

Die „value dominators“ gehen hingegen unauffälliger vor. Sie haben wenig direkte Kontrolle über das Ökosystem, sondern sind oftmals nur ein Keystone unter vielen. Sie tragen jedoch kaum – wenn überhaupt – zur Wertschöpfung des Ökosystems bei, sondern versuchen möglichst viel hiervon selbst abzuzweigen. Indem sie dies versuchen, bleibt für die übrigen Mitglieder immer weniger Wertschöpfung und Innovationskraft zurück, was unweigerlich zu einem Kollaps des gesamten Systems führt und alle Mitglieder – inkl. des vorherigen Dominators – dabei mitnimmt. [184]

Ein Beispiel eines Dominators aus natürlich-biologischen Ökosystemen wäre Unkraut, das bei zu großer Verbreitung innerhalb eines Ökosystems dessen Niedergang einläutet.

Der Complementor

Als vierte Rolle können Complementors identifiziert werden [6, 81, 374]. Diese bilden, wie Soh [374] analysiert, strategische Allianzen mit den Keystones und unterstützen diese bei dem Aufbau einer allgemeinen Plattform für das gesamte Ökosystem. Sie sind daher nicht direkt in den wertschöpfenden Prozess eingebunden, sondern unterstützen diesen durch die Bereitstellung grundlegender technischer Standards oder einer Infrastruktur [374]. Als Beispiel können Telekommunikationsanbieter gesehen werden, die den Mitgliedern eines Business Ecosystems infrastrukturelle Mittel zur Verfügung stellen, auf denen diese ihr gemeinsames Anliegen verwirklichen können.

Complementors nehmen eine nicht zu unterschätzende Rolle in einem Business Ecosystem ein [6]. Viele Innovationen und die durch sie entstehende Wertschöpfung hängen von ihnen ab [339, S. 21ff.]. Die komplementären Dienste können außerdem die Produkte der Plattform maßgeblich in ihrem Umfang und ihrem Werteversprechen einschränken [117]. Beispielsweise erbringen größere Flugzeuge erst dann einen Mehrwert für Unternehmen, Zulieferer, Partner und nicht zuletzt Kunden des Ökosystems, wenn die notwendige Infrastruktur z.B. in Form von ausgebauten Flughäfen mit geeigneten Landebahnen existiert [6].

Die Kunden

Ein Ökosystem hat i.Allg. die Zielsetzung, den Kunden einen deutlichen Mehrwert zu bieten [284]. Trotz der daraus resultierenden immensen Bedeutung, wurden Kunden lange Zeit zwar als Einflussfaktor des Ökosystems, jedoch nicht als vollwertige Rolle be-

trachtet. Bis heute sehen nicht alle Autoren die Kunden als explizite Rolle in einem Ökosystem (z.B. Tiwana [393]). Ob Kunden zum internen oder externen Kreis eines Ökosystems gehören, diskutieren auch Jansen und Cusumano [198, S. 43]. Sie vergleichen Kunden mit „Plankton“ in biologischen Ökosystemen, ohne die ein Ökosystem selbstverständlich nicht existieren kann, die jedoch in einer formalen Betrachtung nur dann eine Rolle spielen, solange bestimmte Forschungsfragen ihre Existenz im Ökosystem-Modell notwendig machen.

Grundsätzlich bieten Plattformen eine ideale Umgebung, um sowohl Partner als auch Kunden am Produktentwicklungsprozess zu beteiligen [254]. Diese übernehmen oft eine sehr aktive Rolle im Ökosystem, indem sie die Produkte der Plattform vergleichen, auswählen, mitgestalten oder testen [164, 210, 254]. Sie bilden so im Allgemeinen die eine Seite des zweiseitigen Markts einer Plattform [334, 430] und werden daher in dieser Arbeit als wichtige zum Ökosystem zugehörige Rolle definiert.

Die Externen / Die Umwelt

Alle nicht zu einem Ökosystem dazugehörigen Akteure, lassen sich der Umwelt eines Ökosystems und somit den externen Akteuren zuordnen. Da ein Business Ecosystem branchen- und industrieübergreifend sein kann, ist auch die Umwelt des Ökosystems sehr umfassend [337]. Die Rolle des Externen ist daher eine äußerst heterogene Akteursklasse, die je nach Fragestellung des Ökosystems variiert und individuell festzulegen ist. Die Externen müssen genau analysiert und auf einwirkende Trends hin analysiert werden, da jeder externe Akteur ein potenzieller Neueinsteiger in das Ökosystem ist [337].

4.4.2 Beziehungen der Akteure

Wie im vorherigen Abschnitt 4.4.1 dargelegt, etablieren die Keystones die grundsätzliche Struktur und Rahmenbedingungen des Business Ecosystems. Grundsätzlich folgen die übrigen Mitglieder diesen Visionen und Zielsetzungen und richten ihre eigenen Aktivitäten hieran aus. Die Keystones beeinflussen insoweit mit ihren Vorgaben die Beziehungen, die sich zwischen den Ökosystemteilnehmern herausbilden.

Die Mitglieder eines Business Ecosystems bilden zusammen ein kollaboratives Netzwerk [71] (vgl. Abbildung 4.5). Ihre Zusammenarbeit geht dabei über eine bloße Kooperation hinaus, bei der Informationen, Ressourcen und Aufgaben geteilt und eigene Aktivitäten mit dem Ziel der effizienteren Aufgabenerledigung untereinander abgestimmt werden [71]. Vielmehr existiert ein Umfeld, in dem Aufgaben, Probleme und Ziele gemeinschaftlich wahrgenommen und im Bewusstsein einer gemeinsamen Verantwortung die nötigen Aktivitäten gemeinsam geplant, entwickelt und evaluiert werden [71].

Auch bei kollaborativen Netzwerken gibt es nach Ansicht von Camarinha-Matos und



Abbildung 4.5: Bestandteile der Kollaboration (eigene Darstellung nach Camarinha-Matos und Afsarmanesh in [71, S. 54] sowie [72])

Afsarmanesh [71] jedoch Phasen, in denen „nur“ kooperiert wird. Beispielsweise kann in frühen Phasen zum Entwurf und Planen eines Projekts sehr viel Kollaboration nötig sein. Anschließend könnten Phasen folgen, in denen die Akteure individueller und mit geringerem Abstimmungsbedarf an den zugewiesenen Aufgaben arbeiten, um jedoch bei Bedarf oder zum Projektabschluss wieder zusammenzutreten, um ihre Ergebnisse im Sinne des gemeinsamen Ziels miteinander zu integrieren.

Unternehmen arbeiten in einem Business Ecosystem jedoch sowohl kollaborativ wie auch kompetitiv an neuen Produkten und Dienstleistungen [283]. Es herrscht somit gleichzeitig Kollaboration und Wettbewerb zwischen den Mitgliedern [9, 284]. Eigene Veränderungen und Weiterentwicklungen entstehen daher in Abhängigkeit von Innovationen bzw. Handlungen von Konkurrenten [283]. Ein Merkmal, für das Brandenburger und Nalebuff [56] die Bezeichnung „Co-Opetition“ entwarfen.

Aus Sicht von Moore [286] fördert dieser Umstand die Entstehung von Innovationen und neuen Mehrwerten für Kunden, da die Ökosystemteilnehmer für ihre Position und ihren eigenen wirtschaftlichen Erfolg im Ökosystem kämpfen müssen. So können auch Situationen entstehen, in denen sogar zwischen zwei Unternehmen des Ökosystems gleichzeitig Wettbewerb und Kollaboration herrscht [198]. Beispielsweise könnten ihre angebote-

nen Produkte im Wettbewerb zueinander stehen, wohingegen sie auf technischer Ebene miteinander kollaborieren [198].

Diese gegenseitige Abhängigkeit veranschaulicht einen wichtigen Aspekt eines Business Ecosystems: die Koevolution der einzelnen Ökosystemmitglieder [284]. Sie ist Kernbestandteil eines Business Ecosystems [284, 312] und auch als Mechanismus in ökologischen Ökosystemen bekannt (vgl. z.B. die Studien [110, 328]). Die Ökosystemteilnehmer bilden unterschiedliche Fähigkeiten heraus, die für das Gesamtsystem optimal nutzbringend sind [71, 283]. Das wechselseitige Beobachten und Reagieren auf Handlungen Anderer kann nicht in einer isolierten Umgebung stattfinden, sondern benötigt eine Umgebung die diesen Handlungsspielraum zulässt [282, S. 29].

Merry [271] definiert Koevolution ganz allgemein und nicht auf die Biologie beschränkt wie folgt:

Definition 10 (Ko-Evolution) *„When the change in fitness of one system changes the fitness of another system, and vice versa, the interdependency is called co-evolution. (...) Co-evolution is the evolutionary mutual changes of species (or organizations) that interact with each other." [271, S. 272]*

Koevolution ist im Allgemeinen folglich ein evolutionärer Prozess, in dem zwei miteinander interagierende Akteure ihre eigenen Fähigkeiten wechselseitig anpassen und aufeinander abstimmen. So bilden evolutionäre Veränderungen des ersten Akteurs die Grundlage für Entwicklungsprozesse des zweiten Akteurs. Auch in der Wirtschaft sind derartig reziproke Beeinflussungen oft zu beobachten, bei der die Entwicklung eines Unternehmens die Evolution eines anderen Unternehmens beeinflusst. [312, S. 277f.]

Beispielhaft nennen Peltoniemi und Vuori [312, S. 278] die Entwicklung neuer Mikroprozessorgenerationen. Diese Innovation eines Hardwareherstellers wirkt sich unmittelbar auf die Strategien, Arbeitsabläufe und Produkte von Softwareherstellern aus. Diese beginnen, für die neu auf den Markt kommende Hardware ihrerseits Softwarelösungen zu entwickeln. Umgekehrt können natürlich auch festgestellte Beschränkungen bei der Softwareentwicklung der Auslöser für eine neue Prozessorgeneration sein. Auch in der Automobilindustrie lassen sich leicht weitere Beispiele finden, wo z.B. die Umstellung des Fertigungsprozesses eines bestimmten Automodells Veränderungen bei den verschiedenen Zulieferfirmen hervorruft.

Ein Business Ecosystem basiert daher auf Kooperation, Kollaboration und letztlich Koevolution ihrer einzelnen Mitglieder in einem wettbewerblichen Umfeld (Co-Opetition). Diese müssen lernen, nicht nur ihre Prozesse zur Kooperation und Kollaboration zu optimieren, sondern auch die Koevolution möglichst vorteilhaft selbst zu gestalten [284, 285]. Mangelnde Fähigkeit zur Koevolution mit anderen Partnern kann den eigenen Unternehmenserfolg im Ökosystem gefährden [282].

Die Akteure eines Business Ecosystems üben somit vielfältige wechselseitige Beziehungen aus. Die Art dieser Beziehungen sind tiefgehender und vielschichtiger als die gängi-

gen Lieferanten- oder Konsumentenbeziehungen, die Unternehmen typischerweise pflegen [99, 129, 185, 284, 286, 312]. In einem Business Ecosystem erweitert sich das Tätigkeitsfeld durch die Vielzahl an Beziehungen zu Akteuren, die oftmals nicht einmal in direktem Bezug zum Unternehmens stehen (z.B. Wettbewerber, Behörden, Verbände oder externe Interessengruppen) [258, 283, 284].

Für die strategische Planung und Analyse eines Business Ecosystem-Teilnehmers ist die Kenntnis darüber wichtig, in welcher Art von Beziehung diese Akteure eines Business Ecosystems zueinander stehen [4, 185, 253, 284, 427]. Deren Facettenreichtum im Kontext software-basierter Ökosysteme belegen etliche Untersuchungen, die Beziehungen auf strategischer [123, 136, 192, 234], operationeller [195] sowie technischer Ebene [60, 77] untersuchen. Ähnlich wie Spezies in der Natur teilen derart miteinander verwobene Unternehmen eines Business Ecosystems ein gemeinsames Schicksal, wie Iansiti und Levien [184] betonen: „each member of a business ecosystem ultimately shares the fate of the network as a whole, regardless of that member's apparent strength". Augenscheinlich „gesunde" Unternehmen sind daher durch Fehlentwicklungen ihres Ökosystems auch selbst gefährdet.

Die Beziehung zweier Akteure ordnen Manikas und Hansen [257] anhand von fünf Kategorien, die Abbildung 4.6 veranschaulicht. Die beiden Akteure können voneinander profitieren (1), sie können zueinander in Wettbewerb stehen (2) oder sich gegenseitig gar nicht beeinflussen (3). Alternativ kann es sein, dass ein Akteur in der Beziehung unbetroffen ist, während der zweite Akteur durch ihre Beziehung profitiert (4) bzw. durch sie geschädigt (5) wird.

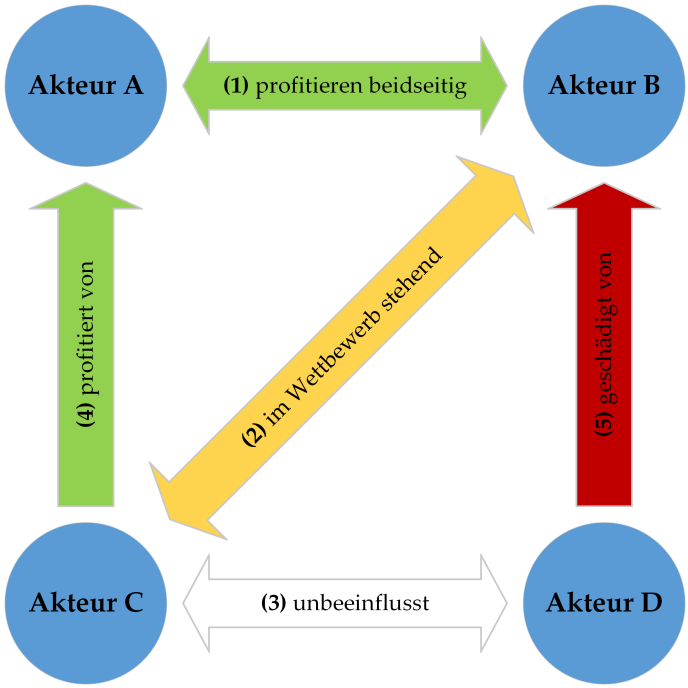


Abbildung 4.6: Beziehungen der Akteure (eigene Darstellung)

4.4.3 Ziele eines Business Ecosystems

Ceccagnoli et al. [78] zeigen in ihrer Studie, in der sie zwischen 1996 und 2004 die Aktivitäten von 1210 kleinen Softwareherstellern untersuchten, dass eine Teilnahme an einem plattformbasierten Ökosystem für Unternehmen enorme Vorteile mit sich bringt, vor allem hinsichtlich der Absatzmengen und der Schnelligkeit des Markteintritts. In Business Ecosystems generieren die Unternehmen in gemeinschaftlicher Arbeit Mehrwerte, die sie auf sich allein gestellt nicht erschaffen könnten [4]. Für das spätere Interventionsprojekt, in der ein KMU Softwarehersteller die Etablierung eines Business Ecosystems anstrebt, sind diese Ergebnisse vielversprechend. Der folgende Abschnitt klärt die Vorteile und Zielsetzungen mit besonderem Blick auf die drei wichtigsten Akteursklassen: die Keystones, die Niche Player sowie die Kunden.

Um die eigenen Produkte und Dienstleistungen sinnvoll mit den Angeboten potenzieller Partner kombinieren und ein Co-Evolvement erreichen zu können, muss eine gemeinsame Vision existieren und Forschungs- sowie Entwicklungsaktivitäten hieran ausgerichtet werden [284]. Moore [286] setzt hier auf eine „verteilte Kreativität“ aller beteiligten Partner. Damit der Kunde für die gemeinsam erbrachte Leistung auch bereit ist zu bezahlen, müssen die Partner nah am Kunden und auf dessen Wünsche und Bedürfnisse fokussiert sein [19, 286]. Operationelle Prozesse und Kapitalflüsse sind synergetisch auf das gemeinsame Ziel auszurichten [286].

Die wichtigste Aufgabe der Unternehmensführung ist für Moore [284] daher die Schaffung von Marktgemeinschaften mit gemeinsames Zukunftsvorstellungen. Aus dieser heraus erwachsen eigene Stärke am Markt, Wettbewerbsfähigkeit und Wettbewerbsvorteile [284]. Firmen akzeptieren, dass zur Verwirklichung der allgemein anerkannten Vision auch Wettbewerb (Co-Opetition) untereinander notwendig ist, damit durch innovative Kombination von Komponenten aller Partner von den Kunden wertgeschätzte Produkte entstehen [286].

Anhand der in Kapitel 4.3 vorgestellten Netzeffekte, die auf Plattform in Ökosystemen entstehen, lassen sich die Ziele und Vorteile eines Business Ecosystems konkreter für die einzelnen Akteursklassen darstellen. Auf sehr abstraktem Level stellen die Anbieter der Lösungen, Niche Player und Keystones, die eine Seite des Marktes dar. Ihnen gegenüber stehen die Kunden auf der anderen Seite des Marktes, die durch die Plattform verbunden werden. Abbildung 4.7 illustriert diese Rollenverteilung. Durch ihre Interaktion untereinander sowie mit der jeweils anderen Seiten des Markts entstehen Netzeffekte mit Wertversprechen [67].

Für **Keystones** ist das Führen eines Business Ecosystems aus mehreren Gründen attraktiv. Durch die Etablierung einer allgemeinen Infrastruktur (i.Allg. durch eine Plattform) und der Festlegung wichtiger Rahmenbedingungen entsteht Spielraum zur Verwirklichung neuer Produktideen. Diese Innovationskraft wird jedoch auf mehrere Schultern verteilt, indem Niche Player und andere Partner beteiligt werden. Die Kraft des Wettbewerbs wird hierbei voll ausgenutzt, indem diese zum Teil zueinander in Konkurrenz

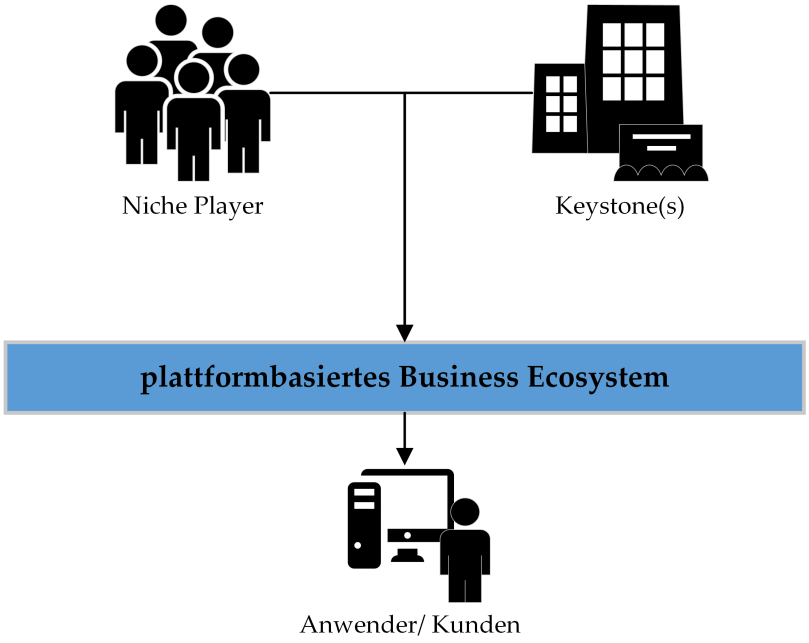


Abbildung 4.7: Illustration des zweiseitigen Marktes in einem plattformbasierten Business Ecosystem (eigene Darstellung)

stehen (Co-Opetition). Würde der Keystone ohne Ökosystem allein agieren, könnte er zumeist nur wenige eigene Ideen oder Innovation verfolgen, planen und entwickeln. Die Kreativität und der Erfindungsreichtum des Ökosystems ermöglicht einem Keystone ein mehrgleisiges Fahren und sichert ihm eine Beteiligung am Erfolg einer jeden erfolgreich werdenden Produktinnovation. [393]

Die teilnehmenden Unternehmen müssen sich so ständig an neue Gegebenheiten anpassen, um ihre Position und Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten [271, S. 273f.]. Zahra und Nambisanb [427] bemerken, dass Partner in einem Business Ecosystem „entrepreneurial activities“ mitbringen sollten, um sich in diesem dynamischen Umfeld behaupten zu können. Die von Moore [286] angesprochene verteilte Kreativität fördert die konstante Entstehung von Innovation, die zum Teil auch von radikaler Natur sein kann [44, 84, 263]. Dieser Umstand sollte anerkannt und in die eigenen strategischen Entscheidungen (siehe Abschnitt 4.5) einbezogen werden [4, 427].

Damit eine Innovation auch erfolgreich genutzt werden kann, reicht Kundenverständnis oder eine Optimierung von Prozessen, Abläufen oder der „Time-To-Market“ allein nicht mehr aus [5]. Moore [286] und Adner [5] erläutern, dass Unternehmen nur noch gemeinsam innovativ sein können, dafür jedoch ihr Ökosystem und somit ihre Innovationspartner richtig vorbereiten, mitnehmen und beteiligen müssen. Dies war z.B. bei der Erfindung des PAX-Spezialreifens von Michelin Anfang der 1990er Jahre nicht der Fall, wie Adner [5] berichtet. Dieser sollte trotz eines Reifenschadens eine zunächst unbeeinträchtigte Weiterfahrt ermöglichen. Trotz intensiver F&E wurde die Markteinführung

zum Flop. Flächendeckende Werkstätten zur Wartung und Pflege fehlten. Kunden waren oft genötigt, im Schadensfall neue Reifen zu kaufen. Es fehlten innovative komplementäre Leistungen von Partnern (z.B. Werkstätten), die einen Produkterfolg vielleicht ermöglicht hätten [5].

Dass Innovationen ein neues Erlebnis für Kunden bringen, zugleich eine Verbesserung für den Anbieter darstellen sowie dem ganzen Ökosystem nutzbringend sind, fordert daher den Ouden [101, S. 61ff.]. Anderenfalls verbleiben diese als innovative Idee bzw. Erfindung, die jedoch keine Marktreife erlangen, sondern lediglich Entwicklungsaufwand konsumieren [5, 212].

Durch den gemeinschaftlich getragenen Innovationsprozess verteilen Keystones auch das Risiko und einen Teil ihrer Kosten. Die Niche Player tragen ein hohes finanzielles Risiko, da sie die Entwicklung ihrer kreativen Ideen zu einem Teil oder gar komplett selbst finanzieren müssen. Kosten für Innovationen werden auf diese Weise vom Keystone zu den Niche Playern verlagert. Zwar hat der Keystone als Betreiber der Plattform im Ökosystem fixe Kosten für die Entwicklung und Erhaltung der Plattform. Diese kann er zum Teil aber auch wieder auf Niche Player oder die Kunden, z.B. in Form von Gebühren zur Teilnahme, umlegen. [393]

Keystones und Niche Player können über die Plattform nun gemeinsam Nischenmärkte bedienen, die abseits der üblichen und massentauglichen Produktion liegen und zuvor nicht rentabel gewesen wären [19, 393]. Zusammengenommen ergeben diese Nischen eine große Kundengruppe, die von einem einzelnen Unternehmen nur schwer allein hätte angesprochen werden können [393]. Ein Beispiel ist Amazon.com, die ihr ursprüngliches Geschäft des Online-Buchhandels für Drittanbieter öffneten und sukzessive um weitere Produktgruppen bis hin zu cloud-basierten Web-Services ergänzten [189, 393].

Auf Seiten der **Niche Player** liegt der Vorteil eines schnelleren Marktzugangs zu einer bereits bestehenden Kundengruppe. Hierdurch entstehen ihnen geringere Kosten bei der Ansprache neuer Kunden, die sonst nur mit hohem Marketingaufwand zu erreichen wären. [393]

Sie können sich zudem auf ihre eigenen innovativen Ideen und Neuerungen konzentrieren [19, 286], da ihnen die Plattform des Ökosystems feste technische Grundlagen und gemeinsam genutzte Dienste vorgibt, die sie nicht mehr selbst entwickeln müssen [78]. Diese gemeinsam genutzte Plattform und Komponenten ermöglichen so massive Skaleneffekte und verhindern, dass gemeinsam benötigte Funktionalität doppelt entwickelt wird [393]. Die kostenintensive Entwicklung von Basisfunktionalität entfällt auf diese Weise [78].

Die Firmen erzeugen so zunehmend Werte durch die Orchestrierung von bestehenden Komponenten, ohne notwendigerweise eigenes Knowhow in allen Bereichen zu besitzen [130]. Niche Player können auf diese Weise nicht verfügbares Wissen kompensieren, indem sie Zugang zu dieser kritischen Ressource bei Dritten erhalten [427]. Die Wertgenerierung verlagert sich so von den Akteuren, die Kompetenzen tatsächlich selbst besitzen,

hin zu denen, die sie miteinander kombinieren [346].

Aus Sicht der **Kunden** versprechen Business Ecosystems durch diese Aggregation der Lösungen verschiedener Partner sehr bedarfsoptimierte Produkte (highly customized) [251]. Diese verbessern sich zumeist auch noch hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit oder Bedienbarkeit im Laufe der Zeit [393]. Ein von nur einem Unternehmen gepflegtes Produkt täte dies nicht unbedingt, aber das Ökosystem garantiert hier einen steten Innovations- und Funktionszuwachs [393].

Kunden profitieren im Allgemeinen auch vom Wettbewerb auf der Plattform, z.B. hinsichtlich der Preise. So wird sich meist in einer späteren, stabileren Lebensphase der Plattform der Fokus der Niche Player auf Senkung der Preise richten, wenn ihre technologischen Innovationen langsam ausgeschöpft sind. Die Kunden haben zudem geringere Suchkosten, z.B. wenn die Qualität und Güte der auf der Plattform von Niche Playern angebotenen Produkte transparent wird. Dies kann z.B. durch Zertifizierungen oder Prüfungen durch Keystones oder durch von den Kunden selbst geschriebene Bewertungen erreicht werden. [393]

Business Ecosystems versprechen den beteiligten Akteuren auf diese Weise Mehrwerte auf verschiedenen Ebenen [12, 78]. Um als Akteur dauerhaft im Ökosystem profitieren und teilhaben zu können, besteht jedoch der Druck zum steten Investieren in diese expandierende Gemeinschaft [285]. Dabei geht es nicht nur um monetäre Investitionen, sondern auch um stetige Analysen, Strategieanpassungen, Prozessoptimierungen u.v.m. im Sinne der eigenen Position im Ökosystem. Fehlt dieses Verständnis bzw. diese Perspektive in der eigenen strategischen Planung, so schadet sie dem Unternehmen langfristig, z.B. durch Verlust von Wettbewerbsfähigkeit oder einer schleichenden Entwertung des eigenen Knowhows [200].

4.4.4 Risiken der Teilnahme an einem Business Ecosystem

Die bewusste Teilnahme an einem Business Ecosystem ist jedoch nicht frei von Risiko [36, 393]. Sie erhöht den Kommunikations- und Kooperationsbedarf mit anderen Akteuren im Ökosystem unabhängig von der jeweils eingenommenen Rolle. Dieses aktive Einbringen verlangt ein Umdenken der beteiligten Unternehmen, die das gemeinsame Wirken im Ökosystem als „Teamsport“ annehmen müssen [75].

Die strategischen Überlegungen und internen Prozesse der Unternehmens müssen diesen Gedanken aufgreifen und sich zudem fortwährend den Änderungen im Ökosystem anpassen, was zusätzliche Komplexität in der Entscheidungsfindung verursacht [427]. Unternehmen sollten daher spezielle Kompetenzen mitbringen, um die Vorteile eines plattform-basierten Ökosystem für sich selbst nutzen zu können, wie Chai et al. [79] in ihrer groß angelegten Studie mit 242 Unternehmen feststellen. Formalisierte Entwicklungsprozesse und Leitlinien sollen eine Interoperabilität der hergestellten Produkte sicherstellen [79]. Zudem sollte ein regelmäßiger Wissensaustausch zwischen allen plattform-

basierten Produkten stattfinden und Stabilität bei der Zusammenstellung der Entwicklungsteams herrschen [79]. Außerdem sind Führungskräfte wichtig, die beim Leiten ihrer Entwicklungsteams das gesamte Produktportfolio im Blick haben und dafür Sorge tragen, dass entwickelte Produkt(modul)e ihren Nutzen für die gesamte Plattform entfalten [79].

Eine große Herausforderung besteht jedoch bereits darin, überhaupt Einsicht in das jeweilige Ökosystem zu erlangen. Wie Viljainen und Kauppinen [408] festhalten, ist diese unerlässlich, um die eigene Teilnahme abwägen und eine eigene Strategie überhaupt festlegen zu können. Besonders in jungen, noch nicht weit entwickelten Ökosystemen sehen sich Unternehmen zudem mit dem sog. „Henne-Ei-Problem“ konfrontiert: Es sind weder Kunden noch Niche Player auf der Plattform vorhanden [67]. Kunden werden erst durch eine nennenswerte Anzahl von angebotenen Lösungen der Niche Player angezogen, welche jedoch erst durch eine breite Kundenbasis überhaupt einen Anreiz zum Entwickeln dieser Lösungen verspüren [67, 121]. Eine Teilnahme an einem solchen Ökosystem ist daher sowohl als Kunde wie auch als Anbieter risikobehaftet, wenn die jeweils andere Seite nicht nachfolgt.

Meist tragen die Anbieter, die das Verwirklichen ihrer eigenen Produkt- und Geschäftsideen selbst finanzieren, das größte finanzielle Risiko [393]. Der Keystone trägt zwar die fixen Kosten für die Entwicklung und Erhaltung der zentralen Plattform, refinanziert diese jedoch beispielsweise durch Gebühren, die sowohl bei Niche Playern als auch Kunden für die Teilnahme an der Plattform erhoben werden [393]. Zudem verlagert der Keystone die Kosten für die Schaffung innovativer Produkte, die er bei Entwicklung in Eigenregie selbst zu tragen hätte, auf die Niche Player [393]. Niche Player müssen diese Risiko- und Kostenverteilung des Ökosystems genau prüfen [393].

Weitere Spannungen und Unzufriedenheit können durch die definierten Schnittstellen einer Plattform entstehen [26]. Hier unterscheiden sich die Interessenlagen eines Keystones, der stabile, möglichst von vielen Akteuren wiederverwendbare Einstiegspunkte auf seiner Plattform liefern möchte, von denen der Niche Player. Diese benötigen zum Teil spezifische Anpassungen, um ihre eigenen Produktideen effizienter verwirklichen zu können. Strategische Spannungen zwischen dem Plattformbetreiber und den aktuellen wie potenziellen Zulieferern sind möglich [26]. Jedes Unternehmen muss für sich prüfen, ob die von der Plattform gesetzten Schnittstellen und Rahmenbedingungen der eigenen Produktentwicklung widersprechen oder diese unverhältnismäßig einschränken [427].

Bestandteil dieser Rahmenbedingungen einer Plattform sind oftmals Qualitätskontrollen durch den Plattformbetreiber [393]. Niche Player laufen Gefahr, Produkte für die Plattform zu entwickeln, die einem finalen Qualitätstest und seiner Kriterien nicht standhalten und so hohe Kosten bzw. Abschreibungen verursachen [78]. So könnten Keystones z.B. festlegen, dass eine erfolgreiche Abnahme Grundvoraussetzung für die Veröffentlichung oder Zertifizierung eines Produkts auf einer Plattform wird [78]. Auch die konkreten Abläufe von Bewertungssystemen, die Kunden selbst in Form von Rezensionen ausüben, sollte ein Anbieter vorab für sich prüfen.

Eine Gefahr lauert darin, dass zum erfolgreichen Überwinden dieser Qualitätskontrollen Interna offenzulegen sind, die ein Unternehmen nur ungern mit Dritten teilen möchte [78]. So könnte z.B. für eine Zertifizierung eines Produkts durch den Keystone das Teilen von Knowhow, die Freigabe von Codebestandteilen einer Software oder das Offenlegen von Prozesswissen zur Bedingung gemacht werden [78]. In solchen Fällen setzt sich der Anbieter der Gefahr aus, dass seine zugelieferte Leistung vom Keystone imitiert und damit selbst übernommen wird [26, 78]. Die Preisgabe allzu vieler Informationen kann so dem eigenen Unternehmen schaden [26]. Die Ausführungen von Viljainen und Kauppinen [408] sowie eine von Ceccagnoli et al. [78] durchgeführte Studie belegen, dass der Schutz des eigenen geistigen Eigentums eine kritische Determinante für den Erfolg in einem plattformbasierten Ökosystem ist. Gerade Softwarehersteller, deren Innovationen nicht durch gesetzliche Grundlagen geschützt sind, sollten vorsichtig sein mit Partnerschaften [78]. In diesem Zusammenhang sollte auch genau überlegt werden, welche (ggf. das eigene Werk schützende) Lizenzmodelle durch die Anbieter auf der Plattform betrieben werden können [11, 347].

Gawer und Cusumano [141] weist ebenfalls auf das Risiko hin, dass Keystones dazu tendieren ihren Geltungsbereich sukzessive auszudehnen, indem sie das von den Niche Playern eingebrachte Wissen zu eigenen Zwecken nutzen. Sie schränken so den finanziellen Erfolg der Niche Player ein und demotivieren diese für eine weitere aktive Teilnahme am gemeinsamen Wertschöpfungsprozess [125]. Wie Ceccagnoli et al. [78] jedoch festhalten, wurde dieses potenzielle Risiko bisher überwiegend theoretisch bzw. über Fallstudien adressiert. Noch fehlt empirische Forschung in diesem Themengebiet.

Unstrittig ist jedoch, dass die von den Keystones ausgeübte Macht beträchtlich ist und somit eine starke Abhängigkeit der Niche Player besteht [106, 184]. Verschwindet ein Keystone vom Markt oder stellt den Betrieb seiner Plattform ein, hat dies gravierende Auswirkungen auf etliche weitere Akteure im Ökosystem, da ein Keystone nur schwer zu ersetzen ist [184, 219]. Niche Player sollten daher genau prüfen, ob die dem Ökosystem zugrunde liegende Vision nachhaltig und verlässlich betrieben wird.

Es lohnt sich daher als Niche Player, die eigene Abhängigkeit von Partnern im Ökosystem zu minimieren und soweit möglich auf eigenen Füßen stehen [78]. Die Studie von Ceccagnoli et al. [78] belegt z.B., dass Softwarehersteller weniger von einer Teilnahme an einer Plattform profitieren, sofern sie kein eigenes Marketing, keinen eigenen Vertrieb oder keine eigenen Servicekanäle besitzen [78].

Ein Keystone wird dennoch immer versuchen, eine möglichst große Abhängigkeit der Teilnehmer von der Plattform herzustellen [393]. Im Allgemeinen geschieht dies, indem die Kosten eines Wechsels auf eine andere Plattform erhöht werden bzw. die Teilnehmer einen solchen Wechsel gar nicht erst erwägen (Lock-In) [212]. Für einen Plattformbetreiber wird es die Zielsetzung sein, möglichst große Anreize zu schaffen, damit die Teilnehmer nicht in ein anderes Ökosystem wechseln, sondern auf der eigenen Plattform verbleiben [393].

Für Moore [286] ist die Fragmentierung eines Business Ecosystem durch zu großen Wett-

bewerb der Teilnehmer ein weiteres Risiko für deren Teilnahme. Ein zu intensiver Wettbewerb untereinander kann den Kooperationsgedanken untergraben [286]. Auf der anderen Seite sollte die Anzahl derer, die gemeinsam an einer Innovation arbeiten, nicht zu groß werden, um das sog. Ko-Innovationsrisiko zu minimieren [5, 393]. Wie Tiwana [393] ausführt sinken die Erfolgsaussichten einer Innovation exponentiell mit jedem weiteren Teilnehmer. Liegt die Wahrscheinlichkeit, dass drei Partner ihren jeweiligen Beitrag zu einer Innovation auch wirklich leisten bei jeweils 80%, so beträgt die Gesamtwahrscheinlichkeit lediglich $0,8^3 = 51\%$ [393]. Zielsetzung sollte es daher sein, möglichst hohe individuelle Erfolgsaussichten zu generieren, indem Abhängigkeiten zwischen den Partner minimiert werden [393]. Die an einer gemeinsamen Innovation beteiligten Partner sollten bei ihren Anstrengungen dieses Ko-Innovationsrisiko mit einkalkulieren.

Adner [5] weist in diesem Zusammenhang auch auf das Adoptionsrisiko für Innovationen hin. Andere Partner müssen eine eigene Innovation unter Umständen erst adoptieren und selbst nutzen, bevor ein späterer Endkunde einen wirklichen Nutzen verspürt (vgl. das Beispiel von Michelin aus Kapitel 4.4.3).

Nicht zuletzt besteht ein Risiko darin, dass alle Netzeffekte endlich sind [141]. Wie Boudreau [55] in seiner Analyse der mobilen Handheld-Plattformen feststellt, kann eine große Anzahl von Anbietern abschreckend wirken und dazu führen, dass keine weiteren Teilnehmer hinzustoßen. Bei der Analyse des Ökosystems muss ein Akteur daher prüfen, ob sich ein Investment zum eigenen Einstieg noch lohnt.

In der Praxis ist jedoch in den meisten Fällen unmöglich, alle Charakteristika eines Ökosystems erfassen oder mit Daten belegen zu können [400]. Die Entwicklung der eigenen Strategie im Ökosystem und getroffene Entscheidungen werden im Normalfall auf unvollständigen Daten beruhen [400], was somit als allgemeines Risiko für jeden Akteur stets vorhanden sein wird.

4.4.5 Lebensphasen

Die Literatur kategorisiert die Evolution eines Business Ecosystems anhand verschiedener Lebensphasen [250, 283, 284, 312]. Trotz fortwährender Transformationsprozesse kann der Lebenszyklus eines Business Ecosystems grob in vier Phasen[26] eingeteilt werden: Geburt, Expansion, Führungsrolle und Endphase [283, 312] (vgl. Abbildung 4.8). Diese Einteilung dominiert in der Literatur, auch wenn Ansätze wie der von Rong und Shi [337] existieren, in denen einzelne Phasen noch differenzierter ausgestaltet werden.

Zu Beginn geht es für die Mitglieder des Business Ecosystems vorwiegend darum, die Wünsche der Kunden bestmöglich zu erfüllen [283, 284]. In der anschließenden Expansionsphase wird getestet, inwieweit die erdachten Geschäftsmodelle und Visionen des Ökosystems auch in einem größeren Umfeld skalierbar sind [284, 393]. In der Phase der

[26] Moore [283] nennt diese vier Phasen im Englischen: Birth Stage, Expansion Stage, Leadership Stage and Final Stage

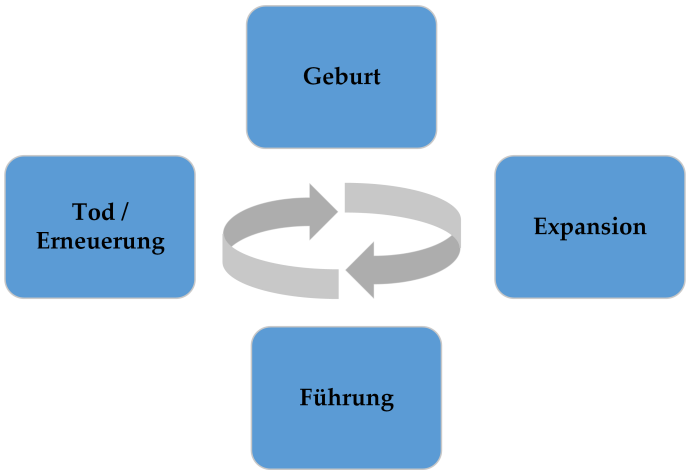


Abbildung 4.8: Vier Lebensphasen eines Business Ecosystems (eigene Darstellung)

Führungsrolle besitzt ein Ökosystem Stabilität und die höchste Profitabilität [283, 284]. In der Endphase wird das eigene Ökosystem hingegen durch das Aufkommen neuer, konkurrierender Ökosysteme in seiner Existenz bedroht [284, 337]. Es kann daher entweder der Niedergang des eigenen Ökosystems eintreten oder aber das erfolgreiche Neuerfinden mit veränderten Geschäftsmodellen und -strategien [284, 337].

Die nachfolgenden Subkapitel stellen Spezifika und Herausforderungen der jeweiligen Phasen zusammen, so dass sich das Business Ecosystem des Forschungspartners RDT hierin einordnen kann.

Geburt

Die Entstehung eines Business Ecosystems kann prinzipiell aus vier verschiedenen Richtungen erfolgen (vgl. Abbildung 4.9). Ökosysteme lassen sich nach Ansicht von Jansen et al. [196] um einen Markt (z.B. portable Music-Player), um eine Technologie (z.B. einer Programmiersprache), um eine Plattform (wie z.B. Eclipse als Entwicklungsumgebung) sowie um eine Firma (z.B. das Google-Ökosystem) herum definieren. Überlappungen sind möglich wie das spätere Interventionsprojekt des Fortschungspartners zeigt (vgl. Kapitel 6). So kann beispielsweise die Gründung eines Business Ecosystems durch eine einzelne Firma erfolgen, die sich zunächst ein internes Ökosystem aufbaut und dieses dann sukzessive für weitere Partner öffnet [113, 141, 197, 286].

Nach Ansicht von Moore [284] müssen die angebotenen Leistungen des Business Ecosystems in der Gründungsphase nicht erschöpfend, wohl aber funktionsfähig sein. Dies bedeutet, dass auch unvollständige Produkte für den Kunden bereits soviel Nutzen erbringen, dass diese bereit sind dafür zu bezahlen. Die angebotenen Leistungen müssen sich in die (IT-)Landschaft der Kunden integrieren lassen und bestehende Probleme lösen. Die Anbieter benötigen klare Pläne für Produkt- und Dienstleistungsverbesserungen, die gegenüber den Kunden gelebt und kommuniziert werden müssen. Die Kunden

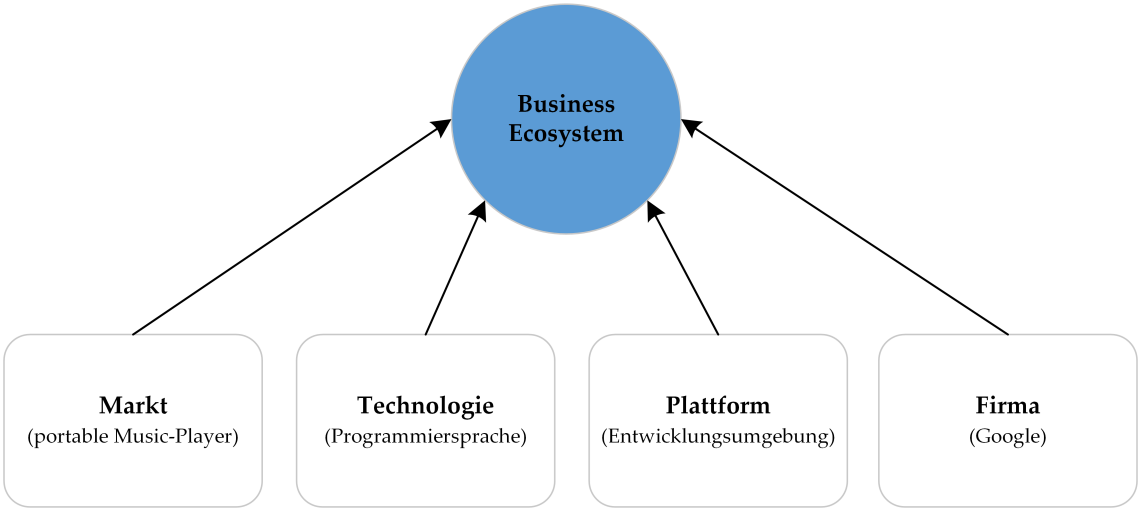


Abbildung 4.9: Einflussfaktoren auf die Gründung eines Business Ecosystems (eigene Darstellung)

müssen derart überzeugt werden, dass diese bei der Angebotsverbesserung mithelfen, die noch existierenden Grenzen der Leistungen akzeptieren und mit dem Anbieter unbedingt weiter geschäftlich verbunden bleiben wollen. [284]

Wird das Ökosystem in einer neuen, innovativen Umgebung geschaffen, so ist das bereits in Abschnitt 4.4.4 beschriebene „Henne-Ei-Problem“ allgegenwärtig [67, 393]. Es existieren noch keine Bestandskunden, etablierte Plattformen oder Technologien. Da die Startbedingungen einen starken Einfluss auf die künftige Entwicklung eines Business Ecosystems haben [312], muss dieses Problem adressiert und im Sinne aller Akteure gelöst werden. Einen Lösungsansatz für Keystones sehen Katz und Shapiro [215] darin, selbst Nischenlösungen anzubieten und so die Attraktivität der Plattform zu steigern.

Für alle Beteiligten ist es daher in der Gründungsphase entscheidend sog. „Early Adopter“ sowohl auf Anbieter- als auch Kundenseite auszuwählen, d.h. Kunden zu finden, die ein Produkt frühzeitig erwerben wollen und mit denen Feedback und gemeinsame Weiterentwicklung möglich ist [284]. Gleichzeitig müssen Unternehmen gefunden werden, die sich an der gemeinsamen Entwicklung beteiligen möchten. Hierbei ist es hilfreich, wenn in den genutzten Absatzmärkten noch relativ wenig Wettbewerb herrscht und sie gegenüber wissbegierigen, potenziellen Wettbewerbern weitgehend abgekapselt sind [284].

Eine gute Strategie und Governance der Keystones (vgl. Abschnitte 4.5 und 4.6) ist erforderlich, um in diesem Zusammenhang auch das „Pinguinproblem“ zu lösen. Tiwana [393] beschreibt unter diesem Begriff die Unsicherheit der Akteure in einem Ökosystem, ob nach einer ersten Welle noch weitere Anbieter oder Kunden nachfolgen werden. Dies ist vergleichbar mit Pinguinen, die zwar gerne Schwimmen, sich aber ebenfalls erst in größeren Gruppen zusammenfinden müssen, bevor sich der erste Pinguin einen Sprung ins Wasser zutraut (und dem wiederum dann erst viele nachfolgen). Diese Trägheit am Beginn eines Ökosystems muss überwunden werden, da anderenfalls keine erfolgreiche

Plattform mit zweiseitigen Märkten zu etablieren ist [393].

Vor allem die Gründungsphase ist ebenfalls von einer benötigten Schnelligkeit zur Verbesserung geprägt, die auch als „Rote-Königin-Hypothese“ von van Valen [402] bekannt wurde: Akteure eines Ökosystems müssen sich konstant weiterentwickeln und leistungsfähiger werden, um nicht gegenüber Wettbewerbern ins Hintertreffen zu gelangen. Eigene Verbesserungen animieren Mitbewerber dazu gleichzuziehen, so dass durch die gegenseitige Beeinflussung eine konstante Leistungssteigerung in Kraft gesetzt wird [103]. In der Ökologie kann dieser Effekt z.B. bei Bäumen nachvollzogen werden: Je höher ein Baum wächst, desto mehr der für ihn nötigen Sonneneinstrahlung erhält er. Durch den dadurch entstehenden Schatten werden allerdings Bäume im Umfeld ebenfalls dazu animiert zu wachsen, da sie sonst zu wenig Sonnenlicht erhalten. Ein Innehalten oder Aussetzen des Wachstumsprozess wäre mit immensen Nachteilen verbunden. Auf Business Ecosystems übertragen hat derjenige, der sich am schnellsten an Neuerungen, z.B. der Plattformen oder angebotener Leistungen, adaptieren kann, im Wettbewerb rivalisierender Lösungskonzepte einen entscheidenden Vorteil [393]. Dies ist insbesondere in der Gründungsphase entscheidend, wenn sich noch keine dominierenden Lösungen durchgesetzt haben.

Zielsetzung der ersten Phase ist es neue, ggf. radikale Produktversprechen zu entwerfen, an deren Verwirklichung sich genügend Partner beteiligen [283]. Neue Märkte sollen so adressiert werden und stetige Verbesserungsprozesse in Gang gesetzt werden, so dass der Kundennutzen weiter erhöht werden kann [250]. Die Keystones müssen diese Vision entwerfen, vorleben und auch durchsetzen [185].

Expansion

Die zweite Phase eines Business Ecosystems steht im Zeichen der Expansion [283, 284]. Dies bedeutet, dass die Unternehmen versuchen, größere Märkte zu erschließen und Skaleneffekte bei der Steigerung ihrer Absatzmenge zu erzielen [284]. Hierzu ist eine konstante Wertverbesserung aus Kundensicht notwendig [250]. Unternehmen müssen daher ihre Kundenbeziehungen intensivieren, weiter in Innovationen investieren und die hierfür nötigen Partner und Zulieferer finden [250, 284].

Die Herausforderungen in dieser Phase des Wachstums sind vielschichtig und werden von Tiwana [393] ausführlich beleuchtet. So müssen die Entscheidungsstrukturen und Rahmenbedingungen der gemeinsamen Produktentwicklung spätestens in dieser Zeit geklärt werden. Eine prosperierende Plattform kann dabei keine vollumfängliche Demokratie sein, da eine zu große Autonomie der Niche Player die Integrationsfähigkeit der entstehenden Lösungen gefährdet. Gleichzeitig kann eine zu strikt zentral geführte Plattform entstehende Innovationsprozesse im Keim ersticken. Diese Interessen müssen in der Governance und Architektur des Ökosystems ausbalanciert werden, wie der spätere Abschnitt 4.6 noch diskutiert.

Neben den umfangreichen Aufgaben im Bereich Governance und Architektur müssen in dieser Phase auch Preis- sowie Lizenzierungsfragen kalkuliert werden [393]. So sind Preise für die Nutzung der Plattform durch Kunden und Anbieter, Preismodelle für die Leistungen der Niche Player sowie Lizenzfragen im Allgemeinen zu klären [393].

Führung

Die dritte Phase bezeichnet Moore [283] als „Leadership stage“, d.h. als Phase der Führung. In dieser Phase erreicht das Ökosystem und die zugehörige Plattform einen Reifegrad, der durch stabile Zusammenarbeit der Partner und etablierte gemeinschaftliche Prozesse gekennzeichnet ist [284]. Keystones müssen daher die Vision des Ökosystems überarbeiten und zukunftsfähig erhalten, um im Wettlauf mit anderen Ökosystemen bestehen zu können und alle Akteure zur Weiterarbeit zu motivieren [283, 284]. Jedes Unternehmen sollte spätestens in dieser Phase darauf achten, zu den Schlüsselakteuren wie etwa Großkunden oder wichtigen Zulieferern eine starke Verhandlungsposition aufzubauen [250, 284].

Niche Player sollten die zukünftige Richtung des Ökosystems genau beobachten, um Fehlinvestitionen zu vermeiden [284]. Sie sollten wachsam die Aktivitäten anderer Unternehmen beobachten, ob diese sich gegnerischen Keystones oder anderen Ökosystemen anschließen und die eigenen Lösungen dorthin mitzunehmen versuchen [284].

Aus Sicht der Kunden ist es in dieser Phase vor allem wichtig, den Kontakt zu den wichtigsten Akteuren des Ökosystems aufrecht zu erhalten [284]. Im Rahmen der Möglichkeiten sollte versucht werden, durch das eigene Konsumentenverhalten eine gesunde Balance der Akteure im Ökosystem zu erhalten [284].

Tod oder Erneuerung

In seiner letzten Phase steht das Business Ecosystem dem eigenen Tod oder aber einer grundlegenden Erneuerung gegenüber [283]. Andere Ökosysteme treten mit neuen Wertversprechen, anderen Technologien oder verändertem Werteversprechen auf den Plan und attackieren das bisherige Ökosystem [284]. Die Keystones sollten diese Trends sowie auch Änderungen in der Umwelt des Ökosystems (wie etwa gesetzliche Maßnahmen oder makroökonomische Bedingungen) ohne Rücksicht auf das bestehende Ökosystem analysieren und ggf. neue Partner für den Aufbau einer den neuen Bedingungen entsprechenden Plattform suchen [250]. Die Arbeit von Karhiniemi [212, S. 59-65] liefert einige Vorschläge zur Erneuerung eines Business Ecosystems.

4.4.6 Erfolgfaktoren

Grundsätzlich bezeichnet Erfolg das Erreichen selbst gesetzter Ziele [259, S. 29ff.]. Da Ziele jedoch individuell festgelegt und verfolgt werden, ist auch die Wahrnehmung von Erfolg unterschiedlich ausgeprägt [259, 390]. Auch mit Bezug auf IT-Projekte ist die Definition von Erfolg vielschichtig [390]. So können sowohl finanzielle, technische, qualitative oder organisatorische Verbesserungen je nach Standpunkt als Erfolg gewertet werden [390]. Der objektive Erfolg eines Business Ecosystems ist daher nur schwer messbar [196]. Vielmehr sieht Moore [286] das Konzept und die Vision eines Business Ecosystems als vereinende Kraft zwischen den Akteuren, das verinnerlicht von einer Vielzahl aktiver Akteure seine Vorzüge entfalten kann. In diesem Zusammenhang theoretisch messbar sieht Moore [286] lediglich sinkende Transaktionskosten für die Etablierung von Kooperation und Kollaboration, die durch die gemeinsamen Rahmenbedingungen des Business Ecosystems entstehen.

Ganz im Sinne der natürlich-biologischen Ökosystemmetapher etablieren Iansiti und Levien [185, S. 43ff.] daher auch den Begriff der „Gesundheit“ eines Business Ecosystems. Für sie ist ein Ökosystem gesund (d.h. erfolgreich im Sinne des Systems), wenn drei entscheidende Faktoren erfüllt werden:

1. Das Ökosystem muss produktiv sein
2. Das Ökosystem muss robust sein
3. Das Ökosystem muss in der Lage sein, Nischen zu erzeugen

Die Produktivität eines natürlich-biologischen Ökosystems liegt darin, Rohstoffe wie z.B. Sonnenlicht produktiv zu nutzen und in sinnvolle Organismen für das Ökosystem umzusetzen [184]. Äquivalent dazu muss ein Business Ecosystem in der Lage sein, verfügbare Rohstoffe wie z.B. neue Technologien oder Innovationen in neue Produkte, sinkende Kosten o.Ä. umzusetzen [184].

Die Robustheit eines Ökosystems äußert sich in der Fähigkeit, interne oder externe Schockmomente, die die Existenz des Ökosystems gefährden, zu überleben [184, 185]. Business Ecosystems müssen daher jegliche Einflüsse der Umwelt oder z.B. auch von innen stammenden wettbewerblichen Druck aushalten und sich an die neue Situation adaptieren können [184].

Außerdem muss ein Business Ecosystem die Fähigkeit besitzen, Nischen für neue Akteure freizuhalten [184, 185]. Auf diese Weise werden Gelegenheiten für neue Partner geschaffen und Innovationen sichergestellt. Hierfür erforderlich ist jedoch eine Wandlung vom protektionistischen hin zum kooperativen Akteur, der diese Nischen auch bewusst offen lässt [312].

Mehrere Autoren ergänzen außerdem Vertrauen als wichtigen Faktor [191, 320, 401, 419].

Mitglieder eines Ökosystem sollten stabile, von Vertrauen geprägte Beziehungen zueinander aufbauen [419]. Diese würden u.a. einen ehrlichen Wissensaustausch zwischen den Partnern sicherstellen, auf dem eine langfristige Zusammenarbeit in den Bereichen Entwicklung, Vertrieb oder Support angewiesen ist [401].

Die Gesundheit eines plattformbasierten Business Ecosystems setzt sich daher aus unterschiedlichen Aspekten zusammen [182, 256]. Manikas und Hansen [256] schlagen vor, diese Aspekte jeweils aus drei verschiedenen Blickwinkeln zu begutachten: (1) aus Sicht der einzelnen Akteure bzw. ihrer Gesamtheit, (2) aus Sicht des Keystones sowie (3) mit Blick auf die Produkte des Systems. Für diese sind jeweils Indikatoren zu finden, die einen Beitrag zur Gesamtgesundheit des Ökosystems liefern.

Bezogen auf die individuellen Akteure eines Ökosystems ließe sich z.B. ihre Aktivität im Ökosystem über einen längeren Zeitraum begutachten [100]. Die Robustheit des Ökosystems steigt z.B. mit Akteuren, die sich über einen längeren Zeitraum im Ökosystem engagieren und ihre Erfahrungen einbringen [256]. Die Gefahr ihres Rückzugs ist zudem geringer verglichen mit Neuankömmlingen im Ökosystem [256]. Die Gesundheit des Akteursnetzwerks lässt sich an der Anzahl und Vielfalt der Beziehungen sowie der Rolle des Akteurs ablesen [100, 256]. Stark vernetzte Akteure mit einer hohen Produktivität oder Robustheit tragen zur Gesundheit bei, während sie bei niedriger Produktivität oder Robustheit als Gefahr für das Netzwerk zu identifizieren wären [256].

Für Produkte sind (insbesondere bei Softwarelösungen) Indikatoren zu definieren, die ihre Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Modifizierbarkeit, Verhinderung unerwünschter Seiteneffekte sowie Kompatibilität ausdrücken [256]. Im Falle IT-basierter Plattformen gelten diese auch für die Gesundheit der Plattform [256]. Die Gesundheit des Produktnetzwerkes zeigt sich im Vernetzungsgrad der einzelnen Produktkomponenten. Dieser lässt sich beispielsweise in einem Graphen visualisieren und sollte auch die beteiligten Rollen beinhalten [256]. Lassen sich Beziehungen erkennen, an denen ein Dominator anstatt eines Keystone beteiligt ist, beeinflusst dies die Gesundheit z.B. negativ [256].

Individuelle Teilaspekte mögen daher im Einzelfall messbar sein, wie etwa die Anzahl der Teilnehmer des Ökosystems [393]. Ihr tatsächlicher Beitrag zur Gesamtgesundheit des Ökosystems ist jedoch individuell zu begutachten und unter Umständen nur schwer in konkreten Zahlen ausdrückbar.

Die vorgestellte „Gesundheitsmetapher“ ist zur Beschreibung des Erfolgs bzw. Zustands eines Business Ecosystems oder Software Ecosystems gleichwohl weit verbreitet [10, 76, 182, 256, 257]. Dennoch sehen den Hartigh et al. [100] sie als eine „schwache“ Metapher an, da die Gesundheit nicht durch konkrete oder absolute Werte repräsentiert werden kann. Somit können keine Handlungen basierend auf dem konkreten Wert der Gesundheit eines Ökosystems eingeleitet werden, wie es in der Biologie z.B. durch das Messen der Körpertemperatur möglich ist [100]. So belegen beispielsweise auch Harland und Wüst [165] anhand von sechs Fallstudien, dass das Formulieren klarer Qualitätsanforderungen durch Keystones zur Gesundheit des Business Ecosystems beiträgt. Weitere Forschung ist jedoch nötig, um solche Ergebnisse auch quantifizieren zu können.

Eine andere, plattform-zentrierte Sichtweise nimmt Tiwana [393] ein[27]. Er liefert insgesamt neun Metriken zur strategischen sowie operativen Evolution einer Plattform, die er entlang der Zeitachse kurz-, mittel- sowie langfristig kategorisiert (vgl. Abbildung 4.10). Aufgrund der Tatsache, dass emergierende Eigenschaften des Ökosystems bzw. seiner Plattform begutachtet werden, betrachten alle Metriken die Veränderungen eines Zeit*raumes* und nicht eines Zeit*punktes*. Die Metriken hängen zum Teil kausal miteinander zusammen oder beeinflussen sich gegenseitig.

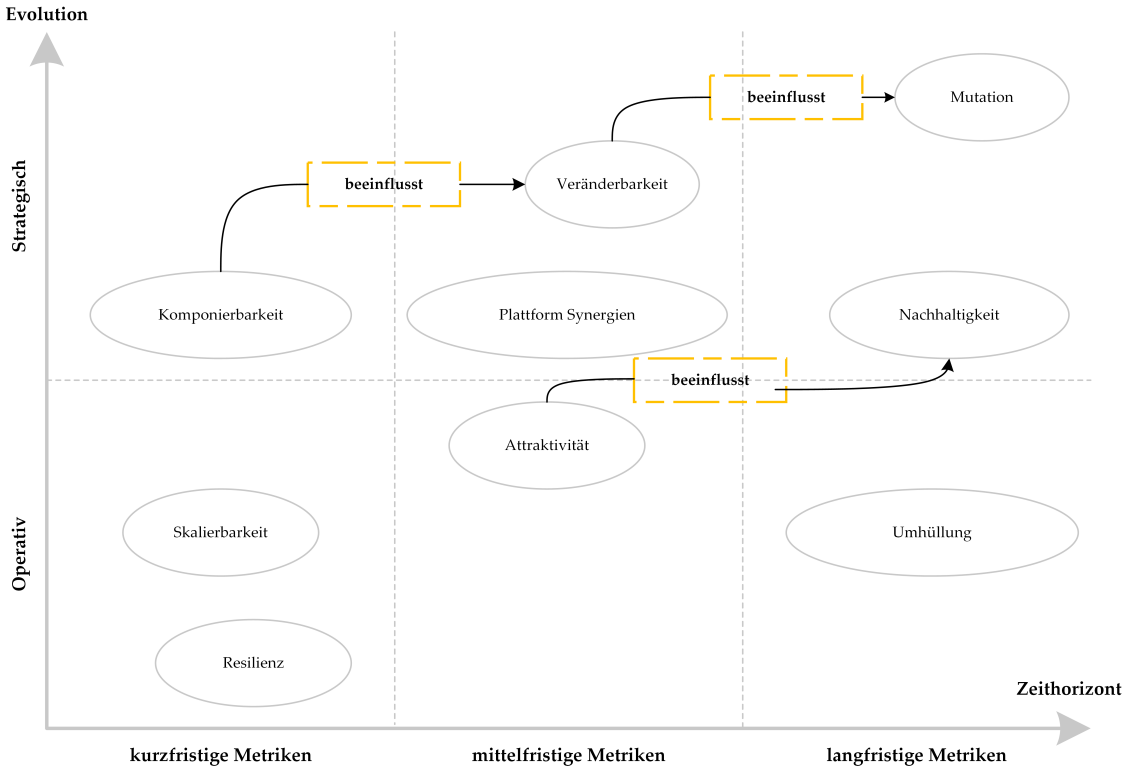


Abbildung 4.10: Neun Metriken zur Evolution einer Plattform (eigene Darstellung nach Tiwana [393, S. 155ff.])

Kurzfristige Metriken sind nach Tiwana [393] die Resilienz sowie Skalierbarkeit auf operativer sowie die Komponierbarkeit auf strategischer Ebene. Die Resilienz bezieht sich auf die Fähigkeit der Plattformkomponenten trotz Fehlverhaltens anderer Komponenten weiterhin seine festgelegten Mindestanforderungen liefern zu können [393]. Sie ist insofern vergleichbar mit dem Faktor Robustheit von Iansiti und Levien [185] und ließe sich z.B. durch Wiederherstellungszeiten ausdrücken [393]. Die Skalierbarkeit ist sowohl technisch als auch finanziell zu betrachten. Finanziell messbar wäre z.B. wie viel schneller sich der Breakeven-Point mit jedem weiteren Nutzer der Komponente erreichen ließe. Im technischen Bereich wäre beispielsweise messbar, wie sich eine anwachsende Kundenzahl auf Latenz- oder Fehlerraten auswirkt. Die Komponierbarkeit misst z.B. durch geleistete Arbeitsstunden den Aufwand, der nach einer durchgeführten Komponentenanpassung bei ihrer Reintegration in das Ökosystem entsteht. Sie ist insofern eine Komponentenmetrik und keine Plattformmetrik, sagt jedoch etwas über die Quali-

[27] Die folgenden Ausführungen basieren auf Tiwana [393, Kapitel 7].

tät der Plattformschnittstellen aus und macht die Plattform vergleichbar mit ihrer Konkurrenz.

Mittelfristige Metriken sind nach Tiwana [393] die Veränderbarkeit, Synergie sowie Attraktivität. Die Veränderbarkeit ist eine strategische Metrik, die mit der Komponierbarkeit zusammenhängt. Sie sagt aus, wie viel neue Funktionalität eine Komponente entlang ihres Lebenszyklusses aufnehmen konnte. Sie gibt somit auch das Ausmaß an, wie flexibel sie im Zeitverlauf für Dinge erweitert werden konnte, für die sie ursprünglich nicht gedacht war. Die Synergie einer Komponente gibt an, wie sehr eine Komponente an eine Plattform gebunden ist und die allgemein zur Verfügung gestellten Funktionen ausnutzt. Sie lässt sich z.B. durch die Anzahl der Schnittstellenaufrufe ausdrücken. Die Attraktivität einer Plattform lässt sich beispielsweise durch die Anzahl von Anwendern auf der Plattform ausdrücken, durch die Anzahl der Nischenlösungen oder die Nutzung der zentralen Schnittstellen. Sie alle geben Hinweise, welche Gruppen die Plattform des Ökosystems besonders nutzen.

Langfristige Metriken sind nach Tiwana [393] die Umhüllung, die Nachhaltigkeit sowie die Mutation. Die Umhüllung drückt aus, wie oft das Aufsetzen einer neuen Komponente auf Basis einer bestehenden Komponente gelingt oder scheitert. Zum Beispiel könnten Neumitglieder eines Ökosystems Zusatzfunktionen für bereits bestehende Komponenten anbieten und so die dort bereits vorhandene Kundenbasis ausnutzen. Die Nachhaltigkeit einer Plattform hängt eng mit ihrer Attraktivität zusammen. Eine Plattform mit großen Nutzerzahlen mag zwar nach außen hin attraktiv erscheinen. Wenn aber nur ein Bruchteil dieser Nutzer auch tatsächlich regelmäßig auf der Plattform aktiv ist, so ist eine schlechte Nachhaltigkeit festzuhalten. Sie lässt sich u.a. durch die Verweildauer von Plattformnutzern oder Niche Playern messen. Die Mutation als letzte Metrik beschreibt die Fähigkeit, aus einer Plattform per Spin-Off weitere Plattform zu gründen. Diese erbt einige Eigenschaften der bisherigen Plattform, setzt jedoch einen anderen Fokus mit anderen Zielgruppen. Sie ist messbar durch die Anzahl weiterer entstehender Plattformen und dem Anteil der wechselwilligen Nutzer bzw. Anbieter.

Auch diese Metriken sind zum Teil schwer zu erheben. Es ist daher bei allen Metriken sicherzustellen, dass die Kosten ihrer Erhebung nicht den zu liefernden Nutzen übersteigen [393].

4.4.7 Grad der Offenheit

Eine weitere wichtige Eigenschaft eines Business Ecosystems ist der Grad seiner Offenheit. Die Offenheit oder Geschlossenheit eines plattformbasierten Business Ecosystems gibt an, wie einfach die Teilnahme am Ökosystem für einen Akteur ist [257]. Dies hat großen Einfluss auf die Art und Tiefe der Beziehungen zwischen den Akteuren des Ökosystems [15, 257]. Ihr Wert kann auf mehreren Ebenen beeinflusst werden, z.B. durch restriktive oder lockere Teilnahmebedingungen für die Plattform, Lizenzmodelle oder Architektur- bzw. Schnittstellendefinitionen. Die Offenheit eines Business Ecosystems

kann daher auch nicht binär festgelegt werden, sondern bewegt sich in Abstufungen zwischen totaler Offenheit bzw. Geschlossenheit [388].

Ihre genaue Festlegung ist eine sehr komplexe Angelegenheit [113, 140, 197]. Oftmals kann erst retrospektiv entschieden werden, ob Entscheidungen zur Öffnung oder Schließung eines Ökosystems einen gewünschten Effekt überhaupt hervorgerufen haben [197]. Erschwerend hinzu kommt die Tatsache, dass die Offenheit von verschiedenen Stakeholdern unterschiedlich wahrgenommen wird [113]. Beispielsweise würden Kunden bzw. Softwareanwender sowohl das Linux- als auch das Apple-Ökosystem als offen im Sinne von allgemein zugänglich bewerten [113]. Auch aus Sicht eines Niche Players bzw. Anwendungsentwicklers wäre das Linux-Ökosystem offen, da jeder Entwickler seinen Beitrag in diesem Open Source Projekt beisteuern und über vielfältige Plattform distribuieren kann [113]. Das Apple-Ökosystem ist gegenüber Anwendungsentwicklern durchaus restriktiver anzusiedeln, da es z.B. mit dem iTunes Store nur einen Distributionskanal gibt, der noch dazu von Apple u.a. mit der Ablehnung nicht erwünschter Fremdleistungen gesteuert wird [91, 113].

Zur Offenheit einer Plattform gehört auch die Frage, wie viele Dienste vom Plattformbetreiber selbst erbracht werden und welcher Freiraum den Niche Playern noch überlassen wird. Tiwana [393] liefert hierzu eine Entscheidungsmatrix, die Keystones in dieser Frage unterstützen soll (vgl. Abbildung 4.11). In dieser Matrix sind Annahmen über einzelne Funktionalitäten bzw. Module anhand ihrer Wiederverwendbarkeit sowie ihrer (potenziellen) Verbreitung zu treffen.

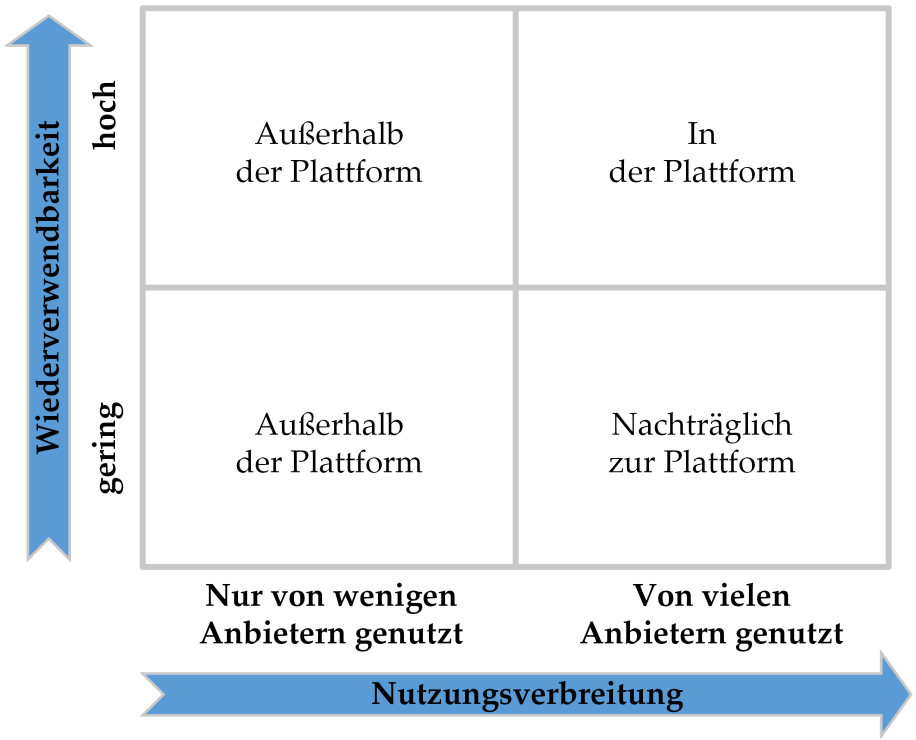


Abbildung 4.11: Entscheidungsmatrix zur Offenheit einer Plattform (eigene Darstellung nach Tiwana [393, S. 109])

Wenig verbreitete Module bzw. Funktionen bleiben grundsätzlich den Niche Playern überlassen und werden kein Bestandteil der zentralen Plattform. Nur bei einer starken Verbreitung und einer gleichzeitig hohen Wiederverwendbarkeit auch für andere Module wird eine Integration in die Plattform angestrebt. Ist der Verbreitungsgrad zwar hoch, eine große Wiederverwendbarkeit jedoch nicht unmittelbar absehbar, so sollte die Funktionalität für eine spätere Integration zurückgestellt werden. [393]

Liegt der Fokus der Plattform auf Skaleneffekten und einer Reduzierung von Entwicklungskosten einzelner Nischenlösungen, so sollten die fünf Kriterien von Tiwana [393] zur Beantwortung der Frage herangezogen werden, ob ein Modul in die zentrale Plattform integriert wird:

1. Stark wiederverwendbare Funktionen gehören zur Plattform
   Um Skaleneffekte zu ermöglichen, sollten wiederverwendbare Komponenten möglichst zur Plattform gehören und somit einem breiten Publikum zur Verfügung stehen.

2. Generische, von vielen geteilte Funktionen gehören zur Plattform
   Funktionalität, die ausreichend generisch ist, um von vielen Niche Playern in ihre Lösungen eingebettet zu werden, sollte zur Plattform gehören.

3. Schnittstellen zur Plattform gehören zur Plattform
   Schnittstellen, die Zugriff auf Kernelemente der Plattform bieten, sind ein integraler Bestandteil der Plattform.

4. Stabile Funktionen bleiben in der Plattform
   Neuartige oder unzureichend getestete Module sollten kein Bestandteil der Plattform sein.

5. Funktionen mit der größten Unsicherheit bleiben außerhalb der Plattform
   Funktionen mit Unsicherheit hinsichtlich ihrer Weiterentwicklung, ihres Werteversprechens, ihrer Akzeptanz beim Kunden etc. bleiben außerhalb der Plattform und werden somit den Niche Playern überlassen.

Die Öffnung einer Plattform für Dritte ist besonders dann attraktiv, wenn heterogene Kundenwünsche vorliegen [26]. So gibt es genügend Optionen und Nischen, die von anderen Akteuren besetzt und mit neuen Produkten ausgefüllt werden können [26]. Die Keystones sollten daher ihre Plattform derart offen gestalten, dass diese Spielräume für neue Geschäftsideen und -modelle von anderen Akteuren genutzt werden können [26]. Die Arbeit von Boudreau [54] verdeutlicht das dahinter steckende Potenzial. Seine Analyse erfolgreicher Plattformen im Handheld-Markt zwischen 1990 und 2004 belegt eine deutliche Steigerung der Innovationsrate bis zum Faktor fünf, wenn eine Plattform für Dritte geöffnet wird und eine eigene zentrale Führungsposition gleichzeitig beibehalten wird.

Auch Hanssen [164] beschreibt in seiner mehrjährigen Falluntersuchung eines Soft-

wareherstellers, dass deren Softwarearchitekturen sukzessive immer weiter für Dritte geöffnet wurden, weil es dem Unternehmen mehr Vorteile brachte als die ständige (Eigen-)Entwicklung neuer Features. Das Unternehmen konnte die Produktvielfalt erhöhen, indem es seine Kundenbasis mit Partnerunternehmen teilte und so Anreize schuf [164]. Eigene Pläne und Konzepte wurden mit der Außenwelt geteilt, um den Input Dritter zu bekommen und sie an einer gemeinsamen Entwicklung frühzeitig zu beteiligen [164]. Diese eingebrachten Ideen überwogen die befürchteten Nachteile z.B. hinsichtlich der Tatsache, dass Wettbewerber zu früh von Ideen hätten erfahren können [164]. Als wichtigsten Aspekt macht Hanssen [164] jedoch aus, dass sich ein Keystone durch diese Auslagerung des Innovationsprozesses auf seine eigentlichen Kernaufgaben konzentrieren kann (vgl. weiterführend auch die Thesen von Zook und Allen [431]).

Trotz dieses vielversprechenden Einzelfalls stellt Bosch [49] in seinem Editorial zu einem Special Issue zu Software Ecosystems ein gespaltenes Verhältnis der Softwarehersteller zur Öffnung ihrer Systeme fest. Zwar wollen viele eine solche Öffnung vorantreiben, dabei aber Verlässlichkeit und Sicherheit ihrer eigenen Produkte nicht gefährden oder gar verlieren [49]. Durch das Öffnen der Plattform müssen neue Komponenten, Funktionen und nicht zuletzt die dahinter stehenden Organisationen sinnvoll gemanaged und integriert werden. Schlecht entwickelte Fremdkomponenten oder Fehlerfälle können die Reputation der eigenen Plattform und des eigenen Produktportfolios gefährden [47].

Dem Management der Partner, die die gemeinsame Plattform nutzen, kommt daher eine große Bedeutung zu. Die Ansprache dieser potenziellen Partner ist eine wichtige Frage beim Öffnen der eigenen Plattform [47]. Grundsätzlich lassen sich zwei verschiedene Ansätze unterscheiden: die direkte sowie indirekte Ansprache [47].

In der direkten Ansprache wählt ein Keystone die Partner selbst aus [47], d.h. für eine bestimmte Funktionalität wird der jeweils passende Partner aktiv selbst gesucht. Dieser wird vom Keystone direkt angesprochen und individuelle Verträge zur Teilnahme an der Plattform ausgehandelt [47]. Demgegenüber ist die indirekte Ansprache nicht zielgerichtet, sondern hinsichtlich der konkreten Partner unvoreingenommen [47]. Ein Keystone stellt hierbei seine Plattform zur Verfügung und lädt externe Dritte zur Teilnahme ein, ohne hierbei eine Selektion bestimmter Partner vorzunehmen [47]. Wer sich folglich als Niche Player auf der Plattform engagiert, ist aus Sicht des Keystones offen.

Die Offenheit eines IT-basierten Business Ecosystems definiert sich für die Niche Player vor allem über die Gestaltung von API bzw. Schnittstellen [257]. Nach Tiwana [393] ist eine Schnittstelle offen, wenn sie (a) dokumentiert, (b) öffentlich zugänglich, (c) nichtproprietär und (d) nicht copyright-geschützt ist. Deren klare Verständlichkeit und Stabilität erlauben den Niche Playern eine Teilnahme an der Plattform und somit am Ökosystem [257]. Alternativ ist auch die Bereitstellung von „software development kits“ (SDK) eine Möglichkeit zur Schaffung von Teilnahmeanreizen [164]. Der erste Schritt ist jedoch zumeist die Öffnung eines bestehenden Produkts des Keystones für Dritte über neue API wie Bosch [47] feststellt.

Bezogen auf die gesamte Plattform und somit das Ökosystem können zwei verschie-

dene Arten von Offenheit unterschieden werden: horizontale sowie vertikale Offenheit [113].

Horizontale Offenheit einer Plattform charakterisiert das Verhältnis der Keystones gegenüber anderen Plattform [113]. Hier steht insbesondere die Kompatibilität der eigenen verglichen mit anderen Plattformen im Fokus. Kompatible Plattformen erlauben es den Niche Playern, ihre auf konkurrierenden Plattformen entwickelten Lösungen in die eigene Plattform zu integrieren [214]. Vertikale Offenheit beschreibt hingegen ein Verhältnis der Keystones zu ihren Niche Playern. Plattformbetreiber können Anbietern z.B. Exklusivität ihrer Nischenlösungen zusichern, ihre Dienste in die zentralen Plattformkomponenten mit aufnehmen oder Zugeständnisse hinsichtlich der Dauerhaftigkeit und Kompatibilität zentraler Schnittstellen machen [67].

Je nach gewählter Strategie entstehen Konsequenzen sowohl auf Kunden- wie auch Anbieterseite mit einer veränderten Wahrnehmung bzgl. der Offenheit des Ökosystems. So wird z.B. eine exklusiv an die Plattform gebundene Nischenlösung den jeweiligen Anbieter äußerst zufriedenstellen, jedoch bei seinen Konkurrenten für Verdruss und die Wahrnehmung eines teilweise geschlossenen Ökosystems sorgen. Ähnlich verhält es sich, wenn eine ehemals im Wettbewerb stehende Nischenlösung nun als zentraler Bestandteil in die allgemein verfügbare Plattform integriert wird. Die Keystones müssen ihre Entscheidungen daher sorgsam abwägen und prüfen, ob das gesamte Business Ecosystem hiervon profitiert.

4.5 Strategiebildung in Business Ecosystems

Unternehmen eines Business Ecosystems müssen die zuvor vorgestellten Eigenschaften für sich analysieren und darauf angepasst ihre eigenen Pläne und Ziele entwickeln: Sie benötigen folglich eine *Strategie* für ihr Agieren im Ökosystem. Der Strategiebegriff wird sowohl in der Betriebswirtschaft als auch der Informationstechnik oft verwendet [178, 179, 275, 389].

Nach Mintzberg [280] umfasst eine Strategie daher unterschiedliche Aspekte, die er als „die fünf P's der Strategie" bezeichnet. Strategien sind zunächst (1) ein Plan für die Zukunft. Sie definieren einen anzustrebenden Sollzustand und skizzieren mögliche Wege zu dessen Erreichen. Strategien sind zugleich (2) ein Muster (Pattern). Strategische Entscheidungen können als Summe von Einzelentscheidungen wahrgenommen werden, aus denen sich unter Umständen restrospektiv ein konsistentes Handlungsmuster erkennen lässt. Strategien beschreiben (3) die Position des Unternehmens in seiner Umwelt, z.B. hinsichtlich seines Absatzmarktes. Sie bietet so (4) eine übergeordnete Perspektive und trifft grundsätzliche Entscheidungen zur Unternehmensentwicklung. Strategien enthalten jedoch (5) auch trickreiche Manöver (Ploy), mit denen z.B. Konkurrenten über die tatsächlichen Absichten getäuscht und ihrerseits beeinflusst werden sollen.

Strategien sind daher äußerst facettenreich [178, 280]. Diverse Rahmenbedingungen und

Einflussfaktoren gilt es zu analysieren und ihre Auswirkungen auf das eigene Unternehmen zu berücksichtigen. Da diese Zielsetzungen in einem Business Ecosystem höchst heterogen und akteursspezifisch sind, gilt dies auch für die entstehenden Strategien der Akteure. Dieser Abschnitt stellt einige Modelle und Rahmenwerke zusammen, die sich mit der Strategiebildung in Business Ecosystems auseinandersetzen. Dennoch bleibt dies stets ein kreativer, individueller Prozess [370].

4.5.1 Wachsender Umfang des Strategiemanagements

Für Teilnehmer eines Business Ecosystems prognostiziert Moore [284] einen wachsenden Umfang des Strategiemanagements. Die Strategieentwicklung muss die Eigenschaften eines Business Ecosystems aufnehmen, z.B. hinsichtlich der eigenen Positionierung, der verschiedenen Akteursklassen oder auch der gleichzeitig vorliegenden Ko-Evolution und Wettbewerbssituation. Es ist daher unerlässlich, die Strategie unternehmensübergreifend zu entwerfen, d.h., dass auch die übrigen Akteure mit in die eigene Strategie einbezogen werden [284]. So sind Strategien, die auf produkt-fokussierten Märkten gut funktionierten, für plattform-basierte Märkte nicht mehr adäquat [393]. Unternehmen müssen genau analysieren wie ihr Business Ecosystem, ihre Plattform und das Zusammenspiel ihrer Akteure funktioniert, um daraus die eigene Strategie ableiten zu können [393].

Tabelle 4.6 skizziert den erweiterten Umfang und legt einige Prämissen der *Strategiebildung* in Business Ecosystems dar. Wie bereits angedeutet bezieht sich diese nunmehr auf das gesamte Business Ecosystem und muss daher die Zielsetzungen, Handlungen und Interessen aller ko-evoluierenden Akteure des Ökosystems berücksichtigen [184, 185, 284, 302, 427]. Nur so kann der gemeinsame Innovationsprozess aufrecht erhalten werden, der fortwährend neue Werte für die Kunden schafft [5, 285, 353]. Ein nur auf das eigene Unternehmen und dessen Produkte gerichtetes Strategieverständnis reicht hier nicht mehr aus [14, 284, 370]. Die *Wertschöpfung* wird nicht mehr ausschließlich geprägt von der allgemeinen Rentabilität der Branche oder innerbetrieblichen Managementerfolgen, z.B. durch Effizienzsteigerungen eigener Prozesse [14, 284]. Sie ist vielmehr geprägt durch das Netzwerk der ko-evoluierenden BE-Teilnehmer und ihrem gemeinsamen Innovationspotenzial [4, 6, 284].

Kooperationen werden daher zunehmend für externe Innovationspotenziale eingegangen, um etwa durch eingebrachte Ideen und Bedürfnisse neue Geschäftsfelder aufzuspüren und diese ggf. gemeinsam zu besetzen [4–6, 284]. Im Mittelpunkt steht neben dem *Wachstum* des eigenen Unternehmens deshalb ein Wachstum des Business Ecosystems mit allen beteiligten Partnern [284, 393]. Die *Grenzen* der eigenen Unternehmenstätigkeit werden so absichtlich hinterfragt und evtl. verschoben ohne Rücksicht auf bisherige sektorale oder regionale Grenzen [284].

Auch der *Wettbewerb* ergänzt sich um eine weitere Perspektive. Es stehen nicht nur Unternehmen und ihre Produkte zueinander im Wettbewerb, sondern vielmehr auch Ökosys-

KATEGORIE	TRADITIONELLE STRATEGIEN	STRATEGIEN IN BUSINESS ECOSYSTEMS
Strategiebildung	bezieht sich vorwiegend auf eigene Produkte, das eigene Unternehmen oder die Branche	bezieht sich auf das BE und alle ko-evoluierenden Akteure des gemeinsamen Innovationsprozesses
Wertschöpfung	wird geprägt vom innerbetrieblichen Management und der Rentabilität der eigenen Branche	wird geprägt vom Netzwerk der ko-evoluierenden, innovativen Partner
Kooperationen	i.a. beschränkt auf Beziehungen zu Zulieferern bzw. Kunden mit dem Ziel der Prozessoptimierung	Ausweitung auf weitere Akteure, die mit ihren Ideen und Bedürfnissen zum Aufspüren neuer Geschäftsfelder beitragen und als potenzielle neue Partner im BE mitwirken
Wachstum	des eigenen Unternehmens	des gesamten BE und Stärkung der eigenen Position im BE
Grenzen	Sektorale oder geographische Grenzen werden akzeptiert	Grenzen der geschäftlichen Tätigkeit sind Gegenstand strategischer Entscheidungen
Wettbewerb	zwischen Produkten und Unternehmen	zwischen Ökosystemen und zwischen Mitgliedern um führende Positionen
Führungsaufgabe und Zielsetzung	Wettbewerber verdrängen	Ko-Evolution bedeutender Partner steuern
Marktprioritäten	Bestehende Marktanteile verteidigen	Aufspüren und Besetzen neuer Märkte und Geschäftsfelder
Verhältnis zu Marktnischen	„Blindheit“	Fokussierung auf Chancen
strategisch wichtige Ressourcen	liegen vor allem im eigenen Unternehmen	liegen zunehmend bei Partnern und können nicht direkt kontrolliert werden
operative Befugnisse	weitgehend direkte Kontrolle über die eigene Geschäftstätigkeit	Abhängigkeit von BE-Partnern, auf die nur indirekt Einfluss ausgeübt werden kann
PR und Marketing	überwiegend fokussiert auf eigene Produkte und Firmenimage	spricht nun auch potenzielle Partner an

Tabelle 4.6: Erweiterter Umfang der Strategiebildung in Business Ecosystems (eigene Darstellung vor allem basierend auf Moore [284, 285])

teme mit ihrem gesamten Lösungsportfolio und Wertversprechen [100, 284, 427]. Unternehmen kämpfen in diesem Umfeld nicht nur um Marktanteile, sondern auch um erfolgversprechende Positionen in ihren Ökosystemen (z.B. die Rolle des Keystones) [94, 185, 408]. Ihre *Aufgabe und Zielsetzung* ist daher weniger die Verdrängung von Wettbewerbern vom Markt [285]. Vielmehr muss das Unternehmen geeignete Business Ecosystems mit ggf. neuen Märkten oder Wertversprechen finden und dortige Partner von einer synergetischen Ko-Evolution überzeugen [5, 6, 184].

Die *Marktprioritäten* erweitern sich auf diese Weise vom singulären Blick auf das Erhalten oder Ausbauen von Marktanteilen in etablierten Branchen bzw. Zielgruppen um das Aufspüren und möglichst frühe Besetzen neuer Märkte und Geschäftsfelder [5, 285]. Diese *Marktnischen* werden insofern nicht mehr ignoriert, sondern aktiv gesucht und hinsichtlich ihres Potenzials für das eigene Unternehmen und seiner Partner im Business Ecosystem bewertet [157, 253, 285].

In der Strategie berücksichtigt werden muss jedoch der Fakt, dass *strategisch wichtige Ressourcen* nicht mehr überwiegend im eigenen Unternehmen liegen [4, 285]. Im Business Ecosystem wird die Leistung und das Knowhow aller Partner benötigt, die jedoch keiner direkten eigenen Kontrolle unterliegen [393]. Es ist daher eine Analyse des gesamten Partnernetzwerkes nötig [4, 14, 312]. Die Strategiebildung enthält daher traditionelle Projektmanagementanforderungen, ergänzt um das Management externer, nicht zum Unternehmen gehörender Faktoren [4]. Die Partnerunternehmen müssen überzeugt werden, an der gemeinsamen Produkterstellung mitzuwirken und können hierzu (im Gegensatz zu internen Entwicklungsabteilungen) nicht verpflichtet werden [284, 393]. Insofern sind die *operativen Befugnisse* eingeschränkt [285]. Die Abhängigkeit von den BE-Partnern, auf die nur indirekt Einfluss ausgeübt werden kann, ist somit ein wichtiges, in der Strategie einzukalkulierendes Risiko für den Entwicklungs- und Innovationsprozess [5, 393].

Nicht zuletzt ändern sich Aktivitäten im *PR und Marketing* [197, 285]. Während diese bisher überwiegend auf eigene Produkte konzentriert und zum Transport des erwünschten Firmenimages eingesetzt wurde, müssen nun auch potenzielle Partner im Ökosystem von den Vorteilen der eigenen Lösung überzeugt werden [285]. So steigt deren Anreiz zur Teilnahme und zum Liefern komplementärer Leistungen, die eine weitere Wertsteigerung erwarten lassen.

Das Ausarbeiten einer derart facettenreichen Strategie ist eine komplexe Aufgabe [178, 280]. Die Abhängigkeit von Dritten erschwert diese Angelegenheit zusätzlich [4], insbesondere für Inhaber der Keystone-Rolle [81, 185]. Als Ausgangspunkt bei der Strategieerstellung können für Teilnehmer eines Business Ecosystems folgende typische Fragen dienen, die Adner [4] aufwirft:

1. *Wo*, d.h. in welchem (Teil eines) Business Ecosystem(s) agiere ich?

2. *Wie*, d.h. welche Rolle nehme ich im Business Ecosystem ein?

3. *Wann*, d.h. in welcher Lebensphase agiere ich im Business Ecosystem?

Das eigene Produktversprechen (*Wo?*), die angestrebte Rolle im Ökosystem (*Wie?*) sowie dessen Lebensphase (*Wann?*) beeinflussen daher den eigenen Strategieentwurf. Die folgenden Abschnitte 4.5.2, 4.5.3 sowie 4.5.4 widmen sich diesen Fragen.

4.5.2 Produktversprechen

Unternehmen können dank der Partner eines Business Ecosystems an Märkten teilnehmen, die ihnen vorher verschlossen waren [75]. Die Frage nach dem „*Wo*“, d.h. dem richtigen Umfeld zum Investieren in neue Produktideen, ist jedoch nicht leicht zu beantworten [284]. Grundsätzlich sollte das Ökosystem stets durchgreifend innovative Leistungen für die Kunden avisieren, die im Allgemeinen über bloße Produkt- oder Prozessoptimierungen hinausgehen und einen steten Innovationszyklus aufrecht erhalten [284].

Für die strategische Planung ist es daher wichtig, Produktideen zu entwickeln, die dem Unternehmen ein erfolgreiches Geschäftsmodell versprechen [285]. Diese müssen jedoch nicht immer neu sein, sondern können auch eine Adaption vorhandener Technologien oder Verfahrensweisen in einem neuen Kontext sein. [212]. Oft versuchen Unternehmen mit Hilfe des Business Ecosystems Marktnischen und neue Geschäftsfelder zu finden, die bisher unzureichend besetzt sind [285, 382]. Moore [286] vergleicht dies mit unberührten Landschaften in der Natur, deren Potenziale und Grenzen erst noch erforscht werden müssen. Er nennt dies einen „Raum für Gelegenheiten“[28], in dem sich ein neues BE bilden oder ein vorhandenes ausdehnen kann [286]. Unternehmen entziehen sich hier dem direkten Wettbewerb auf bereits etablierten Märkten und Geschäftsfeldern [284, 286].

Insofern können Business Ecosystem bei der Eroberung „blauer Ozeane“ helfen, wie sie von Kim und Mauborgne [220], Burke et al. [68] oder Osterwalder und Pigneur [304] beschrieben werden. Diese gelten als unberührte, neue und zumeist innovative Märkte, in denen (noch) wenig Wettbewerb herrscht [68, 220, 304]. Die Schwierigkeit liegt oftmals in der Risikoabschätzung für die Investition in diese neuen Marktnischen [4]. Märkte, die (noch) nicht existieren, können nicht mit belastbaren Zahlen und Fakten beschrieben werden [84]. Unternehmen, deren Strategiebildung und Investitionspolitik auf harten Zahlen beruht, wären in „blauen Ozeanen“ im Nachteil, da sie zu lange warten [84]. Alternativ können sich Unternehmen strategisch auch dazu entscheiden, in den direkten Wettbewerb innerhalb eines Business Ecosystems einzutreten oder ein neues, in Konkurrenz tretendes Ecosystem zu gründen. Diese „roten Ozeane“ sind charakterisiert durch starken Wettbewerb zwischen einer große Anzahl an Mitbewerbern, die allesamt ähnliche oder identische Produktlösungen anbieten [68].

Vor allem in „roten Ozeanen“ sollten drei Faktoren bei der Frage, wo in Produktinnovationen zu investieren ist, berücksichtigt werden [393]:

1. Gibt es bereits ein dominantes Design?

[28] engl. Opportunity Space

2. Wie reif ist die Technologie des eigenen Produkts bzw. der Plattform?

3. Welche Zielgruppen haben das Produkt bzw. die Plattform bereits adaptiert?

Im angestrebten Marktumfeld muss laut Tiwana [393] zunächst geprüft werden, ob sich bereits ein dominantes Design etablieren konnte. Im Lebenszyklus einer Technologie oder eines neuen Produkts gibt es zwei Phasen, in deren Übergang sich ein De-facto-Standard für den Einsatz der Technologie bzw. des Produkts herausbildet (vgl. Abbildung 4.12). Am Beginn konkurriert eine steigende Anzahl von Herstellern mit mehreren Produkt- und Designalternativen um die Gunst der Kunden. Allmählich kristallisiert sich jedoch ein Design heraus, das die Erwartungen der Kunden bestmöglich erfüllt. So bildete sich beispielsweise im Business Ecosystem der Smartphone-Hersteller im Lauf der Zeit ein maßgeblich von Apples iPhone geprägtes dominantes Design, wie ein Smartphone in den Augen der Kunden auszusehen hat (z.B. große Displays mit Touch-Oberfläche). Die verbliebenden Hersteller passen ihre Lösung an diese Kundenerwartung an und verlagern sich auf inkrementelle Verbesserungen im Rahmen dieses Designs, wagen jedoch keine radikalen Neuentwürfe mehr. Die meisten Teilnehmer eines BE folgen erst mit der Etablierung eines dominanten Designs [393]. Ein Unternehmen muss sein eigenes Produktversprechen in die Phasen einordnen und ein dominantes Design zu Beginn noch selbst mit gestalten oder einem solchen zu späterer Zeit nachfolgen.

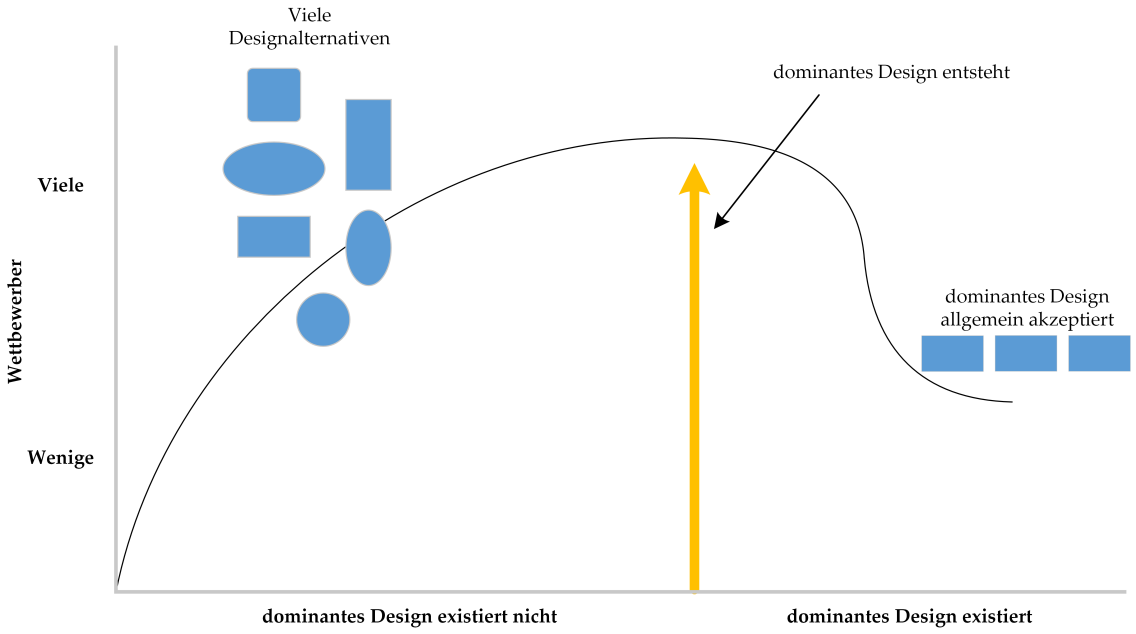


Abbildung 4.12: Herausbildung eines dominanten Designs (eigene Darstellung nach Tiwana [393, S. 26])

Als zweites muss das Unternehmen laut Tiwana [393] den Reifegrad des eigenen Produkts bzw. der verwendeten Plattform prüfen. Dieser folgt im Zeitverlauf mehreren Phasen, die sich in einer S-förmigen Kurve visualisieren lassen (vgl. Abbildung 4.13). Am Anfang (1) steht die Forschung, Entwicklung und Markteinführung des Produkts. Ihr folgt (2) eine Phase des Wachstums, in der steigende Verkaufszahlen und Erlöse für erste

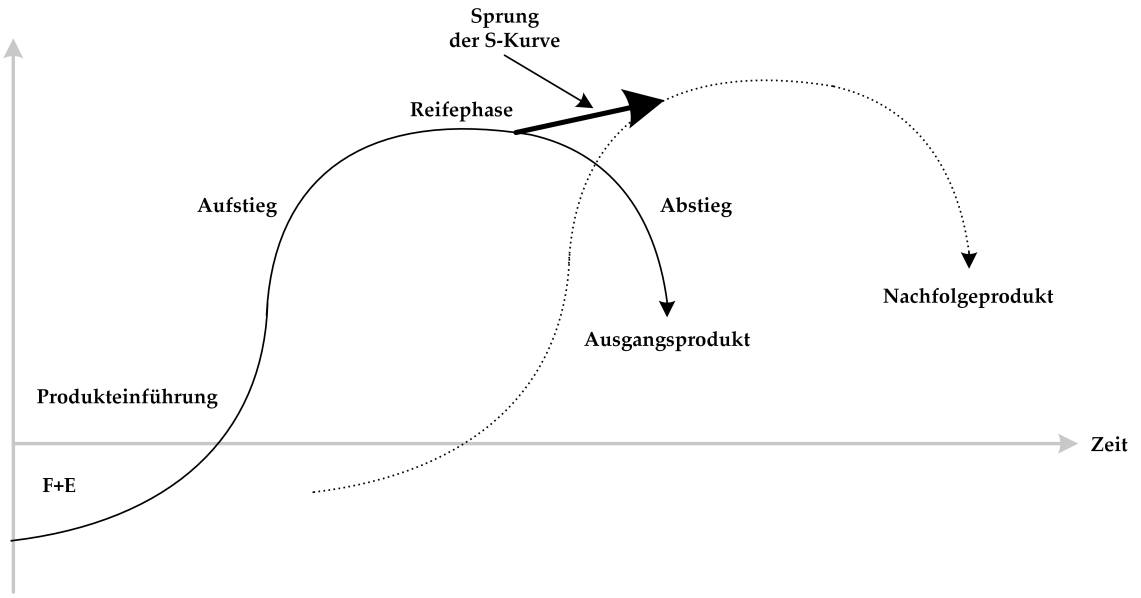


Abbildung 4.13: Auf- und Abschwung einer Technologie (eigene Darstellung nach Tiwana [393, S. 28])

Gewinne sorgen. Es wird (3) irgendwann eine Marktsättigung eintreten, in der weiteres Wachstum schwierig wird, ehe (4) eine Phase des langsames Niedergangs des Produkts eintritt. Dieser wird z.B. ausgelöst durch konkurrierende (nachfolgende) Technologien oder Produktversprechen von Wettbewerbern, die die eigene Lösung überflügeln und sukzessive vom Markt verdrängen.

Möglich wäre in dieser Situation das Aufgeben der eigenen, sich im Abschwung befindenden Technologie und ein direktes Investieren in Nachfolgelösungen. Wie Tiwana [393] festhält, erkennen die meisten Unternehmen diesen Punkt jedoch nicht. Sie unterschätzen zumeist das Potenzial neuer Lösungen und diskreditieren zunächst ihre Qualität oder ihre Relevanz. Sie müssen dann feststellen, dass sie sich anstatt auf das eigentliche Produkt vielmehr auf Prozessoptimierungen konzentrieren müssen, um ihr Produkt im Wettbewerb zur neuen Konkurrenz kostengünstiger herstellen und/oder betreuen zu können. Als letztes Mittel sind sie zu einem nicht kostendeckenden Preiskampf gezwungen, der zur endgültigen Aufgabe des eigenen Produkts führt.

Unternehmen sollten prüfen, welchen Reifegrad ihr eigenes Produkt sowie auch die darunter liegende Plattform des Ökosystems besitzt. Ihre Strategie sollten sie entsprechend ausrichten, um so in der Phase des Abschwungs einer bestehenden Technologie oder eines älteren Produkts direkt in neue, wachsende Technologien bzw. Produktversprechen investieren zu können. Auf diese Weise können Profite mit Bestandskunden erwirtschaftet und zu einem gewissen Teil direkt in Nachfolgelösungen investiert werden.

Das dominante Design und der Reifegrad eines Produkts wurden aus dem Blickwinkel einer Firma betrachtet. Die dritte Frage beschäftigt sich laut Tiwana [393] damit, welche Gruppen ein Produkt bzw. die Plattform bereits adaptiert haben und welches Marktpotenzial somit bereits ausgeschöpft wurde. Da über die Plattform eines Business Ecosys-

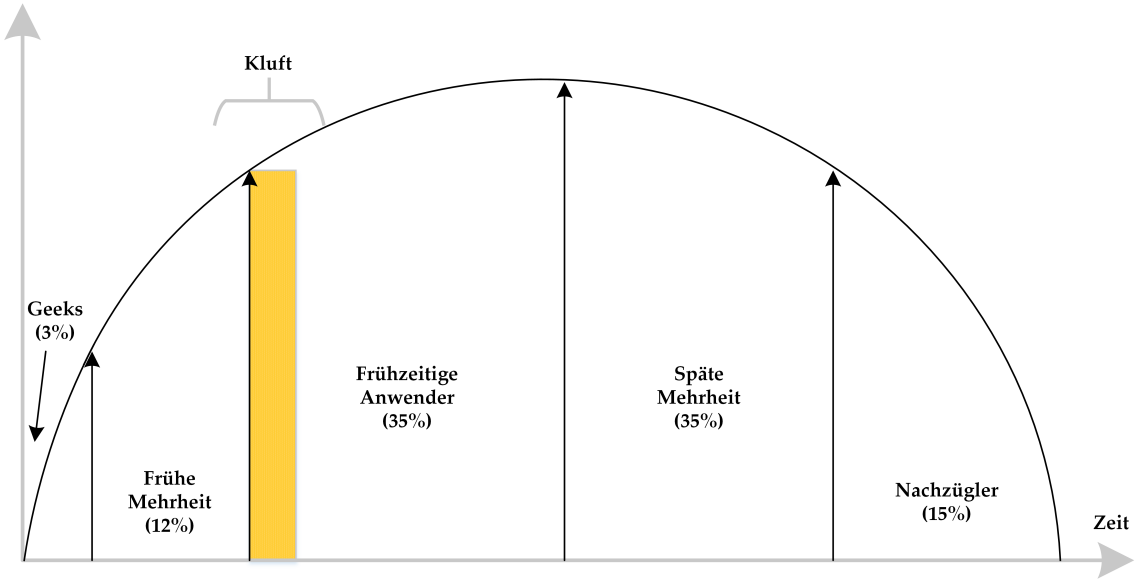


Abbildung 4.14: Diffusionskurve (eigene Darstellung nach Tiwana [393, S. 31])

tems sowohl Endkunden als auch Lösungsanbieter (Niche Player) in Interaktion treten, kann dieser Adaptionsgrad für beide Seiten analysiert werden.

Abbildung 4.14 illustriert das Nachfrageverhalten einer Zielgruppe bei der Einführung einer Innovation anhand der Diffusionskurve von Rogers [336]. Eine Innovation wird zu Beginn von einem sehr geringen Anteil an Nutzern (3%), den sog. Geeks, adaptiert. Diese sorgen für eine erste Markteinführung. Frühe Erfahrungswerte steuert auch die sog. frühe Mehrheit (12%) bei, die zusammen etwa ein Sechstel der potenziellen Nutzerbasis bilden. An diesem Punkt ist es die Herausforderung, nicht nur die neugierigen und innovativen Teilnehmer, sondern die breite Masse von den Vorteilen der innovativen Lösung zu überzeugen. Diese Kluft muss überwunden werden, um die nächste Welle der frühzeitigen Anwender[29] und die spätere Mehrheit abzuholen und rund 85% der potenziellen Nutzer angesprochen zu haben.

Dieses gedankliche Modell kann sowohl für Kunden eines Produkts oder einer Plattform als auch für die Analyse der zuliefernden Partner eines Business Ecosystems angewendet werden [393]. D.h., es ist nicht nur die Adaption eines Produkts durch die Kunden anhand der Diffusionskurve darstellbar, sondern auch die Beteiligung der Niche Player an der gemeinsamen Entwicklung auf der Plattform.

Ein Unternehmen muss strategisch prüfen, welche Kundengruppen das eigene Produkt und die gemeinsame Plattform bereits angesprochen hat, um so das ungenutzte Kundenpotenzial zu schätzen. Außerdem kann in ähnlicher Weise analysiert werden, welche Sorten von Niche Playern sich bereits auf der gemeinsamen Plattform engagieren und das eigene Verhalten hieran angepasst werden.

[29] Im Englischen oft „early adopters“ genannt.

4.5.3 Spezifische Aspekte einer Keystone-Strategie

Der zweite große Aspekt bei der Strategieausarbeitung ist die Frage, *wie* ein Unternehmen im Business Ecosystem agieren möchte, d.h. vor allem, welche Rolle es ausfüllen möchte. Auch wenn diese Überlegungen individuell zugeschnitten auf den jeweiligen Kontext erfolgen, so lassen sich aus der Literatur doch einige Strategiebestandteile identifizieren, die je nach gewünschtem Rollentyp differieren. Dabei liegt ein besonderer Fokus dieses Abschnitts auf der Strategiebildung für Keystones, da das spätere Interventionsprojekt aus Kapitel 6 ein Unternehmen in dieser Rolle begleitet.

Zunächst ist jedoch grundlegend zu definieren, welche Rolle im Ökosystem eingenommen werden soll. Unternehmen stehen vor der Wahl eine aktive, führende Rolle im Ökosystem einzunehmen (Keystone) oder eine eher abwartende, passive (Niche Player) [185]. Um als Keystone das gesamte Business Ecosystem führen zu können, sind zumeist große Investitionen zum Plattformaufbau, der Investitionsförderung, dem Anlocken von Niche Playern oder der Sicherung der Führungsposition nötig [4, 139, 185]. Strategien der Niche Player sind hingegen weniger ambitioniert bzw. umfangreich. Sie müssen jedoch Entscheidungen treffen, welchem Keystone in welchem Business Ecosystem gefolgt werden sollte und bis zu welchem Grad sie sich exklusiv an ein spezielles Business Ecosystem binden möchten [4, 185, 281, 365, 393].

Keystones tragen nicht nur die Verantwortung für ihr eigenes Unternehmen, sondern auch für das Wohlergehen des von ihnen geführten Business Ecosystems [185, 382]. Ihre Strategiebildung ist auf die Aktivitäten aller Ökosystemteilnehmer auszurichten und dementsprechend komplex [112, 137, 197, 382, 400].

Ein sehr wichtiger Aspekt ist hierbei das Aufstellen einer „Vision“ für das Business Ecosystem [185, 284, 382, 400]. Diese sollte vermitteln, wie der Keystone durch seine Strategie Zielgruppen für beide Seiten des Marktes findet, eine kritische Masse an Teilnehmern im Business Ecosystem versammelt, Netzeffekte zwischen ihnen etabliert und nachhaltige Wertschöpfung und Geschäftsmodelle für alle Beteiligten bietet [284, 393]. Potenziellen Niche Playern werden so Anreize gegeben, am Ökosystem teilzunehmen und Nischen mit ihren komplementären Produkten zu besetzen [286, 393, 400]. Die Vision des Business Ecosystems muss daher Partner zu gemeinsamen Innovationen ermutigen [141] und den Zweck und Umfang des Business Ecosystems klar vermitteln [284].

Der Keystone sollte daher strategisch planen, welche Art von Partnern zur Verwirklichung seiner Vision beitragen und eine effektive Zusammensetzung des Business Ecosystems mit wechselseitig vorteilhaften Beziehungen ermöglichen könnten [286]. So könnten für Softwarehersteller z.B. Hardwarelieferanten für komplementäre Bauteile nötig sein [398]. Diese identifizierten Akteursklassen können Rollenbildern (vgl. Abschnitt 4.4.1) zugeordnet [185] und ihr Beitrag zu den Erfolgsfaktoren (vgl. Abschnitt 4.4.6) [100] bewertet werden.

Dabei ist auch die Umwelt des Business Ecosystems aus Sicht des Keystones zu defi-

nieren [337, 393, 400]. So sind Kundengruppen, Zulieferer, Wettbewerber, gesetzgebende Institutionen sowie weitere, die Vision des Ökosystems beeinflussende Stakeholder zu identifizieren [400]. Auch betrachtet werden sollten Stakeholder, die die Entwicklung des Business Ecosystems positiv beeinflussen könnten: Banken und Investoren, die die Finanzierung des Ökosystems stützen könnten, Beratungsunternehmen, staatliche Institutionen mit Förderprogrammen oder Anwaltskanzleien für rechtlichen Beistand bei der Planung der Ökosystems [400].

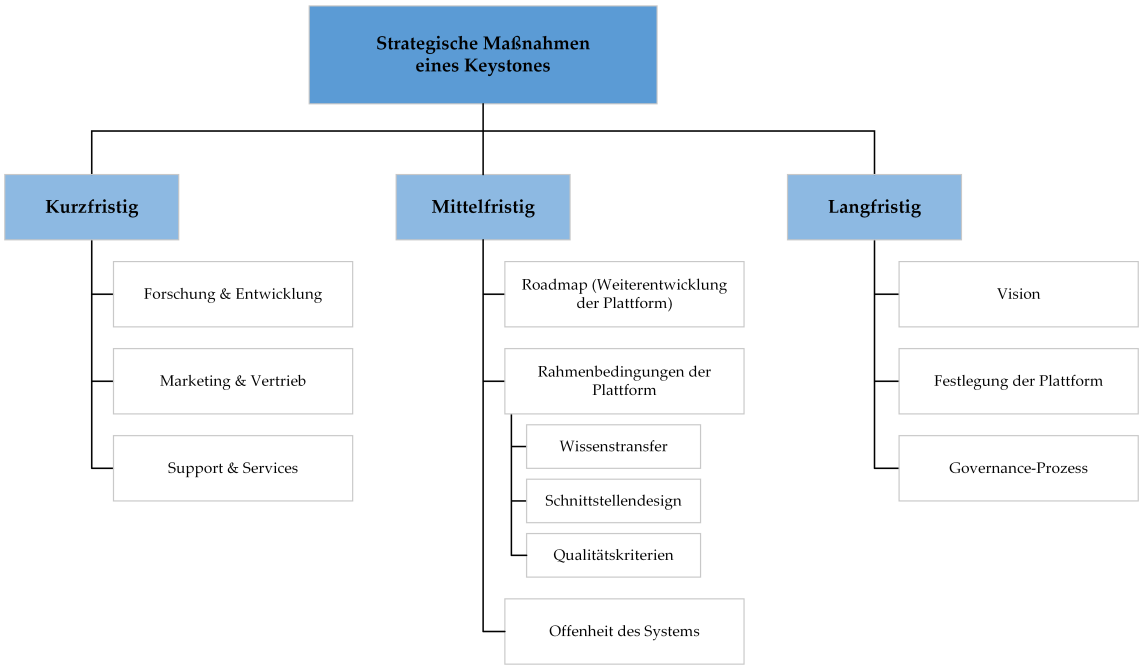


Abbildung 4.15: Kategorisierung strategischer Maßnahmen der Keystones (eigene Darstellung basierend auf Jansen et al. [197] und van den Berk et al. [400])

Die strategischen Maßnahmen eines Keystones zur Etablierung und Entwicklung seines Ökosystems unterteilen Jansen et al. [197] sowie van den Berk et al. [400] kurz-, mittel- und langfristig[30]. Abbildung 4.15 stellt diese grafisch dar. Neben der Vision zählt die Festlegung der (technologischen) Plattform zu den langfristigen strategischen Entscheidungen [197, 400]. Diese sollte möglichst über mehrere Jahren hinweg stabil definiert sein, um den Niche Playern Planungssicherheit in der Entwicklung ihrer Produkte zu gewähren [253, 393]. Ihre Spielräume und Entscheidungsbefugnisse legen Governance-Prozesse fest (vgl. Kapitel 4.6), die somit das Zusammenwirken der Plattformteilnehmer langfristig sicherstellen sollen [393].

Mittelfristig müssen Keystones vor allem die Weiterentwicklung ihrer Plattform sicherstellen. Die Roadmap der Plattform ist daher regelmäßig anzupassen und zu kommunizieren [393]. Ihre Strategie sollte die Rahmenbedingungen für die Teilnahme an der Plattform benennen [400], die sich z.B. im Schnittstellendesign oder Qualitätskriterien widerspiegeln (vgl. Abschnitt 4.4.4). Der Keystone muss auch den notwendigen Wissenstransfer berücksichtigen und entsprechende Strukturen und Prozesse schaffen, durch

[30] Jansen et al. [197] und van den Berk et al. [400] nennen dies „operativ“, „taktisch“ sowie „strategisch“.

die Niche Player Informationen untereinander austauschen können [401]. Dieser Austausch fördert auch im Interesse des Keystones den Zusammenhalt und die Verbundenheit der Partner und trägt zur Robustheit des Ökosystems bei [100]. Ebenfalls strategisch zu planen ist die Offenheit des Ökosystems und seiner Plattform [400], die bereits in Kapitel 4.4.7 diskutiert wurde [257, 388].

In den Bereichen Forschung & Entwicklung (F&E), Marketing & Vertrieb sowie Support & Service ändern sich die Aktivitäten in kurzen Zyklen; diese Maßnahmen sind daher eher kurzfristig strategisch zu planen [400]. F&E-Aktivitäten sind ein Schlüsselfaktor für nachhaltige Innovationen im Ökosystem [197]. Um ein Abwandern von Ökosystemteilnehmern in konkurrierende Systeme zu verhindern, sind z.B. gemeinsame F&E-Aktivitäten mit Niche Playern zu planen oder deren F&E finanziell zu fördern [400]. Vertrieblich muss der Keystone stets dafür sorgen, dass sein Business Ecosystem und die Angebote aller Partner attraktiv am Markt wahrgenommen werden [185]. Entsprechende Marketing- und Vertriebsaktionen sind ggf. zusammen mit Niche Playern zu planen [400]. Der Keystone muss ferner regelmäßig die Qualität seines Supports gegenüber den Niche Playern überprüfen [400]. Diese benötigen schnelle, qualitativ wertvolle Unterstützung bei Fragen oder Problemen zur Plattform, um ihre Produktivität und den Innovationszyklus im Ökosystem aufrecht zu erhalten [400].

Einem Keystone bieten sich für sein Geschäftsmodell auf diese Weise vielfältige Möglichkeiten [112, 180, 304]. Seine zentrale Position und Richtlinienkompetenz in der Entwicklung des Ökosystems und seiner Plattform verschafft ihm die Möglichkeit, auf mehrere Weisen Geld zu verdienen [180]. Als Plattformbetreiber und Vermittler zwischen Endkunden und Niche Player könnte er Transaktionsgebühren für die Teilnahme verlangen [112, 180]. Als Beispiel kann Apple genannt werden, die den Zugang zum iTunes-Marktplatz nicht per se kostenfrei gestatten [304]. Auch könnte ein Keystone Produkte verkaufen, die er ergänzend zur Kernplattform anbietet und die nicht in Wettbewerb zu Lösungen anderer Niche Player stehen [180]. Diese Exklusivität kann er als Plattformbetreiber selbst sicherstellen, indem er konkurrierenden Lösungen den Marktzutritt erschwert oder verweigert [112, 304]. Auch eine Vergütung für die Nutzung der technischen Infrastruktur wie z.B. Nutzungsgebühren für Schnittstellen, Web-Services etc. sind denkbar [180]. Rund um die zentrale Plattform sind darüber hinaus Beratungs- und Supportdienstleistungen, der Verkauf von Werbeflächen, das Anbieten von Dokumentationen oder auch das Veranstalten von Konferenzen, Fortbildungen oder Trainings als Erlösquelle vorstellbar [112, 180, 304]. Keystones sollten ihr Erlösmodell in ihrer Strategie für das Business Ecosystem festhalten.

Die von einem Keystone in diesem Zusammenhang getroffenen strategischen Entscheidungen sind von großer Tragweite für das gesamte Business Ecosystem [317, 382]. Keystones sind sich dessen oft nicht bewusst, nicht zuletzt aufgrund der Schwierigkeit diese Auswirkungen zu messen [400]. So fand Pierce [317] heraus, dass selbst nicht-monetäre Entscheidungen im Produktentwurf, dem Redesign der Plattform oder seiner Stabilitätskriterien sowie der Aufnahmekriterien für neue Partner finanzielle Auswirkungen auf die Niche Player nach sich zogen. Niche Player müssen daher die Aktivitäten der Keystones sehr sorgfältig beobachten und ihre Strategie hieran ausrichten [253, 317]. Durch

diese Abstimmungsprozesse beobachten Stead und Stead [382] auch für die Strategiebildung eine allmähliche Koevolution zwischen Keystones und Niche Playern.

Sowohl Keystones als auch Niche Player müssen sich mit dem Aspekt des sog. Multi-Homings auseinandersetzen [17, 18]. Dies bezeichnet die Teilnahme an mehr als einem Ökosystem gleichzeitig [18, 393] und gilt sowohl aus Sicht der Kunden als auch der Niche Player. Beispielsweise verfügt ein Kunde sowohl über Kreditkarten von American Express als auch Visa [393]. Oder ein Niche Player entwickelt seine Produktidee sowohl für die iOS-Plattform von Apple als auch die Android-Plattform von Google [393]. Sofern sich dieser Aufwand der gleichzeitigen Teilnahme in mehreren Systemen in Grenzen hält, senkt er so das Risiko einer falschen Entscheidung und erhöht seine Entscheidungsalternativen [365, 393]. Ein Keystone sollte strategisch prüfen, inwieweit ein Multi-Homing der Niche Player gewünscht ist und diese ggf. durch exklusive Verträge an seine eigene Plattform binden [18].

Keystones versuchen üblicherweise, durch ihre Strategie Anreize für die Plattformteilnehmer zu schaffen, nicht auf alternative Plattformen zu wechseln, d.h. wenig Multi-Homing zu betreiben [393]. Dieser Aspekt wird gern als „Lock-In“ bezeichnet [126]. Ein solcher Lock-In kann faktisch erzwungen werden, indem der Keystone für hohe Wechselkosten[31] sorgt, die einen Abgang zu einer rivalisierenden Plattform (finanziell) unattraktiv machen [393]. Ergänzend oder alternativ kann ein Lock-In durch starke Anreize geschaffen werden, so dass konkurrierende Plattformen im Vergleich zur jetzigen nicht denselben Mehrwert für einen Teilnehmer bieten [393].

In Business Ecosystems müssen alle Akteuren für ihre Leistungen Preise in ihren Strategien berücksichtigen und kalkulieren. Ein wichtiger Aspekt ist in diesem Zusammenhang die Preisstrategie und Gewinnverteilung, die der Keystone für das Ökosystem festlegt [67, 112, 334]. Preismodelle müssen alle Mitglieder des Ökosystems angemessen berücksichtigen, um ihnen Anreize zum Verbleib und dem Ausbau ihrer Aktivitäten auf der Plattform zu bieten [112, 334, 335]. Nutzungsgebühren für die Plattform müssen etwa sowohl für Kunden als auch Anbieter (Niche Playern) akzeptabel sein und niedrigere Transaktionskosten verursachen als dies auf rivalisierenden Plattformen der Fall wäre [26].

Einkalkuliert werden sollte hierbei ein Phänomen, das in der Betriebswirtschaft als „Goldlöckchenproblem“ bekannt ist. Es ist aus dem Märchen „Goldlöcken und die drei Bären“ [236] abgeleitet, in dem Goldlöckchen ein von drei Bären bewohntes Haus vorfindet. Jeder Bär hat dabei sein eigenes Bett oder Essen, das von Goldlöckchen jeweils getestet wird. Dabei stellt sie fest, dass eines davon stets zu groß/klein (Bett) oder zu heiß/kalt (Essen) ist, aber dennoch eines genau richtig ist. Wie Tiwana [393] festhält tendieren Menschen (und somit auch Unternehmen) dazu, bei drei Lösungsvarianten die Mittlere zu nehmen, d.h. keine Extremwerte auszuwählen. In der Preis- und Lizenzgestaltung sollte dies mit einkalkuliert werden, so dass den Kunden und Anbietern (bewusst geschaffene) Spielräume geboten werden, aus denen sie auswählen können.

[31] Oft wird im Deutschen auch das englische Wort „switching costs“ verwendet.

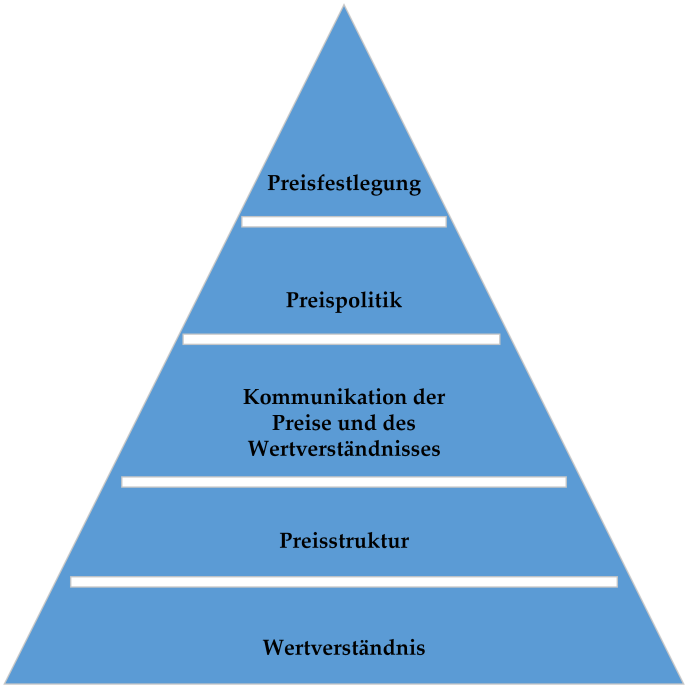


Abbildung 4.16: Pyramide der Preisbildung (eigene Darstellung nach Hogan und Nagle [174] sowie Nagle et al. [295])

Bei der Preisgestaltung kann die Pyramide der Preisbildung von Hogan und Nagle [174] sowie Nagle et al. [295] als Vorgehensmodell helfen (vgl. Abbildung 4.16). Der Keystone legt diese i.Allg. für die Nutzung seiner Plattform fest, wohingegen die Niche Player z.B. Preise für die Nutzung ihrer komplementären Lösungen festlegen. Zunächst ist (1) nachzuvollziehen, welchen Wert die eigene Lösung für Dritte wie z.B. Kunden bereithält und welchen strategischen Beitrag sie für das Unternehmen liefert. Unternehmen legen daraufhin (2) eine Preisstruktur für ihr Produkt bzw. ihr gesamtes Portfolio fest. Diese kann z.B. hinsichtlich der Zielgruppen differieren. Stellt ein Produkt beispielsweise für eine Zielgruppe einen besonderen Wert dar, sind hier höhere Preise durchsetzbar als in anderen Zielgruppen. Im Softwareumfeld[32] ist z.B. festzulegen, welche Leistungen über Einmalkäufe oder Abonnementmodelle erworben werden können und ob ergänzende Dienstleistungen (Beratung, Fortbildung, etc.) zur Software verkauft werden sollen [222]. Die Preisstruktur ist anschließend (3) gegenüber Kunden und Partnern zu kommunizieren und zu erläutern. Teil der (4) Preispolitik ist die Festlegung, wann und von wem alternative Preise vereinbart werden dürfen. Beispielsweise können Rabattaktionen zum Ende eines Geschäftsjahres kurzfristig den Umsatz erhöhen, jedoch langjährige Kunden verärgern und ihre Preissensibilität und Erwartungshaltung beeinflussen. Abschließend sind (5) die Überlegungen der Preisgestaltung festzusetzen und somit in die Unternehmensstrategie einzugliedern.

[32] Einen ausführlichen Überblick über Preisstrategien speziell für Softwarehersteller liefern Kittlaus und Clough [222].

4.5.4 Einfluss der BE-Lebensphasen auf die Strategie

Für Keystones und Niche Player ändert sich je nach Lebensphase des Business Ecosystems der Fokus in ihrer strategische Planung [185, 190, 284, 393]. Der BE-Teilnehmer muss sich daher drittens auch mit der Frage auseinandersetzen, *wann* der richtige Zeitpunkt für eine Teilnahme (Niche Player) oder die Gründung (Keystone) eines Business Ecosystems ist.

So muss beispielsweise analysiert werden, ob ein besonders frühes Auftreten auf dem Markt signifikante Vorteile brächte [4]. Zu berücksichtigen ist, dass auch die übrigen Akteure sowie das allgemeine Umfeld das eigene Produktversprechen einlösen können müssen. Die Einführung der HDTV-Technologie ist nur ein Beispiel, bei dem zwar die Technologie reif war (Fernsehgeräte), jedoch die komplementären Produkte für einen durchschlagenden Markterfolg fehlten (Inhalte wie z.B. in HD ausstrahlende Fernsehsender) [4]. Erst durch Blu-Ray-Player, HDTV-Receiver und steigenden Übertragungskapazitäten für HDTV-Fernsehsender stieg die Marktdurchdringung an HDTV-Endgeräten. Zur erfolgreichen Platzierung eines innovativen Produkts muss daher das Ko-Innovationsrisiko (vgl. Abschnitt 4.4.4) einkalkuliert werden [5].

Hat sich ein Keystone bzw. Niche Player jedoch für die Gründung eines bzw. Teilnahme an einem Business Ecosystem entschieden, so ändert sich sein strategischer Fokus je nach Lebensphase des Ökosystems. Tabelle 4.7 fasst diese Überlegungen zusammen, die vor allem auf den Werken von Moore [284], Tiwana [393] sowie Iansiti und Levien [185] beruhen.

LEBENSPHASE	ZIELSETZUNG KEYSTONE	ZIELSETZUNG NICHE PLAYER
Geburt	Vision (Werteverständnis, Märkte, Rollen) und Plattform definieren	BE auswählen, Nischen finden, eigene Rolle definieren
Expansion	kritische Masse für Netzeffekte finden, Stabilisierung der Plattformentwicklung und Governance-Maßnahmen	Produktentwicklung stärken, Skalierbarkeit
Führung	Führungsposition behaupten, Zukunftsvision überarbeiten, Klonen des BE verhindern	Profitmaximierung, Attraktivität stärken, Erweitern der eigenen Lösung, Klonen und Übernahme verhindern
Tod oder Erneuerung	neue Werte und Märkte entdecken, Multi-Homing verhindern, Lock-In stärken	Multi-Homing kalkulieren, Lösung portieren

Tabelle 4.7: Strategischer Fokus je nach BE-Lebensphase (eigene Darstellung nach Moore [284], Tiwana [393] sowie Iansiti und Levien [185])

Am Anfang (*Geburt*) muss der Keystone vor allem seine Vision definieren (vgl. vorherigen Abschnitt 4.5.3) und somit den Grundstein für ein neues Business Ecosystem legen. Dazu gehört u.a. die Festlegung, welchem Zweck das Business Ecosystem dient, wie in diesem Werte geschaffen werden, welche Märkte und Zielgruppen bedient werden und wie die Akteursklassen und das Rollenmodell aussehen. Außerdem ist die zugrunde liegende Plattform zu definieren (vgl. Kapitel 4.3 und 4.5.3). Niche Player stehen bei einem neu gegründeten Business Ecosystem vor allem vor der Frage, ob dieses Umfeld für sie geeignet ist und sie bereits zu einem frühen Zeitpunkt teilnehmen möchten. Dazu sollten sie die Werteversprechen und Chancenpotenziale für neue Geschäftsfelder analysieren und sich entsprechende Nischen suchen [4, 185, 393]. Zudem müssen sie ihre eigene Rolle näher spezifizieren (vgl. Abschnitt 4.4.1 und die Arbeit von Hagel III et al. [157]). Denkbar ist es die Strategie darauf auszurichten, möglichst viel gestalterischen Einfluss auf die Definition der noch jungen, wachsenden Plattform zu nehmen und so eine enge Bindung zum Keystone anzustreben (Rolle des „Influencers“). Sie können sich dabei bewusst für die Teilnahme an einem (Rolle des „Jüngers“) oder mehreren (Rolle des „Hedgers“) Ökosystemen entscheiden.

In der Phase der *Expansion* geht es für den Keystone hauptsächlich darum, auf beiden Seiten der Plattform (Kunden und Niche Player) eine kritische Masse an Teilnehmern zu erreichen, die für die Entfaltung der Netzeffekte sorgen [284, 393]. Eine stabile Definition und Kommunikation der Governance-Maßnahmen (u.a. Preispolitik, vgl. vorheriges Kapitel 4.5.3) sowie der Plattformentwicklung unterstützt dies. Niche Player fokussieren ihre Strategie in dieser Phase auf eine konsequente Stärkung ihrer Produktentwicklung mit der Erfüllung der meisten Kundenanforderungen [393]. Um weiteres Wachstum zu ermöglichen, sollte das Produkt auf eine gute Skalierbarkeit ausgelegt sein, um auch mit steigenden Nutzerzahlen kosteneffizient mithalten zu können [393].

Für den Keystone besteht in der Phase der *Führung* die Aufgabe darin, seine Führungsposition zu festigen und die Zukunftsvision des Business Ecosystems derart zu überarbeiten, dass diese dem Keystone weiter folgen und kein Abwandern in Erwägung ziehen [284]. Dabei sind auch Maßnahmen zu ergreifen, die ein Klonen der BE-Vision verhindern und die Entwicklung konkurrierender Plattformen erschweren [393]. Niche Player erwirtschaften mit ihrer Lösung in dieser Phase den größten Profit, da ein Großteil der Produktentwicklung abgeschlossen ist und sie Skaleneffekte für sich ausnutzen können [393]. Sie sollten ihr Produkt daher durch stetige Erweiterung um Kundenwünsche nachhaltig attraktiv halten. Auch Niche Player sollten verhindern, dass ihre Lösung in anderen Ökosystemen (z.B. auf anderer technologischer Basis) kopiert oder durch ein Klonen des Keystones in den Kern der Plattform übernommen wird [393].

In der letzten Lebensphase eines Business Ecosystems, *dem Tod oder der Erneuerung*, muss der Keystone eine neue Vision entwerfen, die allen Teilnehmern neue Wertversprechen und Marktpotenziale liefert [284]. Er sollte Faktoren stärken, die den Lock-In der Kunden und Anbieter auf seiner Plattform erhöhen. Der Keystone verringert so die Anzahl derer, die ein Multi-Homing betreiben [393]. Niche Player sollten diese Option des Wechselns auf alternative Business Ecosystems jedoch für sich prüfen, um sich bei Unrentabilität rechtzeitig aus einem „sterbenden“ Ökosystem zurückzuziehen [393]. In diesen Fällen

müssen sie rechtzeitig ihre Lösung auf alternative Plattform portieren. Als weitere Möglichkeit für Keystones bringt Weiss [415] die teilweise oder vollständige Kollektivierung der Plattform ins Spiel. Keystones könnten ihre zentrale Rolle an andere Akteure abgeben und somit die Verantwortung für die Plattform auf mehrere Schultern oder gar auf das Kollektiv aller Akteure verteilen.

Wegen der Vielzahl an Einflussfaktoren ist eine umfassende Analyse und Datenerhebung sehr zeitaufwändig [400]. Es ist daher nicht ungewöhnlich, strategische Entscheidungen auf einer unvollständigen Datenbasis zu fällen [400].

Die Literatur empfiehlt daher die Vision des Business Ecosystems sowie im weiteren Verlauf die Roadmap für die Entwicklung der Plattform möglichst früh und an alle Partner zu kommunizieren [47, 164, 284, 286, 393]. Das oftmals praktizierte Verstecken der eigenen Strategie aus Angst vor der Preisgabe zu vieler Information wird anderenfalls ein Problem für das Wachstum und die Innovationskraft des Ökosystems [164, 286]. Erste Untersuchungen in Fallstudien ergeben, dass die Vorteile einer offenen strategischen Kommunikation die Nachteile überwiegen [164]. Eine allgemein zugängliche Vision erleichtert die Suche nach geeigneten Niche Playern enorm, da diese sich selbstständig informieren und mit dem Keystone Kontakt aufnehmen können. Deren frühzeitige Ausrichtung ihres Geschäfts auf die Ideen des Keystones überwiegt gegenüber dem Risiko, Wettbewerbern Informationen zu überlassen [164].

4.6 Governance im Business Ecosystem

Die Evolution eines Business Ecosystems hängt sowohl von endogenen als auch exogenen Faktoren ab [253]. Externe Einflussgrößen sind Änderungen in der sozialen oder ökonomischen Umwelt, technologische Änderungen oder auch von Wettbewerbern ausgeübte Einflüsse [253]. Sie alle beeinflussen die Weiterentwicklung des Business Ecosystems, können jedoch nicht aktiv gesteuert werden.

Wichtigster interner Faktor ist der eigentliche ko-evolutionäre Prozess [253]. Dieser besteht aus dem Austausch von Wissen und Ressourcen sowie dem gemeinsamen Erstellen von Produkten und Dienstleistungen zwischen allen BE-Mitgliedern. Diese gemeinsame Arbeit unterliegt jedoch gewissen Spielregeln, der sog. Governance [253].

Baars und Jansen [22] definieren den Begriff bezogen auf Software Ecosystems wie folgt:

Definition 11 (Software Ecosystem Governance) *„Software ecosystem governance is defined as procedures and processes by which a company controls, changes or maintains its current and future position in a software ecosystem“ [22] mit Bezug auf [198]*

Governance in einem Software Ecosystem ist folglich definiert als Menge von Maßnahmen und Prozessen, durch die ein Unternehmen seine derzeitige sowie künftige Rolle

im Ökosystem überwacht, anpasst oder erhält [22, 198]. Aus Sicht eines Keystones ergibt sich somit auch die Aufgabe, Maßnahmen und Prozesse zu finden, die eine Governance des gesamten Software Ecosystems ermöglichen. Nur so bleibt die eigene Position als Keystone auf Dauer von den Niche Playern akzeptiert. Üblicherweise wird unter dem Governancebegriff jedoch auch die sich aus den Maßnahmen und Prozessen ergebende Struktur des Ökosystems verstanden [22].

Die Software Ecosystem Governance möchte so die Akteure bei ihrer Zielerreichung unterstützen und eine effizientere Nutzung der Ressourcen ermöglichen, die schlussendlich zu wirtschaftlichem Erfolg und sinkenden Risiken bei der gemeinsamen Produktentwicklung führen [22].

Viele Ökosystemteilnehmer wissen jedoch nicht, wie Governance überhaupt abläuft oder funktioniert [22]. Eine „gute“ Governance nach Meinung von Tiwana [393] beeinflusst und lenkt ein Business Ecosystem, aber es kommandiert seine Mitglieder nicht. Da die Niche Player i.Allg. auch nicht direkt kontrollierbar sind, u.a. wegen der im Regelfall nicht existierenden Vertragsbeziehungen untereinander, plädieren den Hartigh und van Asseldonk [99] auch eindeutig für den Begriff „Governance“. Sie grenzen diesen gegenüber einem „Business Ecosystem Management“ ab, der eine direkte Einflussbeziehung auf die Akteure im Ökosystem suggerieren würde.

Als Hauptaufgaben der Governance einer Plattform sieht Tiwana [393] vor allem drei Punkte:

1. Eine klare Kommunikation wie die Entscheidungsfindung auf der Plattform stattfindet und welche Entscheidungen zentral vom Keystone bzw. dezentral von den Niche Playern getroffen werden

2. Festlegung geeigneter Kontrollmechanismen zur Qualitätssicherung der angebotenen Leistungen

3. Durchsetzung einer geeigneten Preispolitik, die u.a. die Frage beantwortet, welche Seite des zweiseitigen Markts (Kunden oder Niche Player) ggf. mit Subventionen oder Anreizsystem zu bevorteilen ist, um das Wachstum der Plattform anzukurbeln (vgl. Abs. 4.5.3 und darin Abb. 4.16).

Die Governance eines Business Ecosystems festzulegen ist eine schwierige und komplexe Aufgabe [81, 257, 412]. Das Software-Engineering findet organisationsübergreifend statt, ohne dass z.B. die Niche Player untereinander Weisungsbefugnisse oder gar Rechte an den Komponenten anderer besäßen [257]. Auch aus Sicht eines Keystones liegt hier ein großer Unterschied z.B. zu bekannten Outsourcing-Strategien, in denen oftmals Mitspracherechte vertraglich vereinbart sind [257]. Die Spielregeln im Business Ecosystem so festzulegen, dass sich die strategischen Überlegungen und Geschäftsmodelle aller Partner entfalten können, ist daher sehr herausfordernd [81]. Es werden stets höchst heterogene Ansichten über den richtigen Weg zur Zielerreichung bei den Mitgliedern existieren [286].

Auch die Literaturanalyse von Manikas und Hansen [257] zeigt, dass das Thema Governance in der Literatur kaum verbreitet ist. Es fehlen Analysen, welche Vorgehensmethoden und Entscheidungsstrukturen vorteilhaft für bestimmte Rollen im Ökosystem sind [257].

Eine Arbeit wie die von Sagers [342], der Governance-Mechanismen in der verteilten Open Source Softwareentwicklung untersucht, bildet die Ausnahme. Er fand heraus, dass sich mit weniger zugriffsberechtigten Entwicklern zum Quellcode die Koordinierung der Entwickler untereinander erhöhte. Ein eingeschränkter Zugang, z.B. durch Hierarchiestufen wirkte sich positiv aus. Gegen Fehlverhalten erwiesen sich vom Kollektiv ausgesprochene Strafen als hilfreich. Da eine wichtige Motivation zur Teilnahme an Open Source Projekten auf Reputationsgewinnen beruht, sind derartige Strafen der Allgemeinheit besonders wirksam. Seine Ergebnisse sind jedoch nicht reibungslos auf Business Ecosystems übertragbar, in denen die Teilnehmer üblicherweise andere Interessen (z.B. kommerzielle) verfolgen und u.U. auch vertragliche Beziehungen zueinander oder zum Keystone besitzen.

Tiwana [393] kommt daher auch zu dem Schluss, dass die Governance für jedes Business Ecosystem individuell neu festgelegt werden muss. Auf einer Plattform gut funktionierende Maßnahmen, können sich in anderen Systemen katastrophal auswirken, so dass kein Patentrezept existiert [393].

Dabei sollte jedoch die Governance des Ökosystems mit der Architektur der zentralen Plattform im Einklang stehen und idealerweise spiegelbildlich existieren [393]. Sollen von den Niche Playern auf der Plattform zum Beispiel lose gekoppelte Komponenten entwickelt werden, so kann den Entwicklern auch eine größerer Freiheitsgrad zugestanden werden. Wird hingegen die Entwicklung von Spezialfunktionen verlangt, so müssen auch die Regeln und Leitlinien der Governance strenger und restriktiver sein. Die Governance des Business Ecosystems und die Plattformarchitektur sollten daher koevolutionär entwickelt werden [393].

Die angesprochene Plattformarchitektur koordiniert daher das Business Ecosystem im Sinne der Governance und Strategie [393]. Baldwin und Woodard [26] definieren den Begriff wie folgt:

Definition 12 (Plattformarchitektur) *A „platform architecture displays a special type of modularity, in which a product or system is split into a set of components with low variety and high reusability, and another set with high variety and low reusability. The first set is called 'the platform.' The second has no generic name but might be called 'the complements' of the platform. The platform and its complements are distinct modules in the system architecture. Their interoperability is made possible via design rules, that is, interface specifications binding on both.“ [26]*

Eine Plattformarchitektur zerlegt ein System demnach in zwei voneinander disjunkte Mengen von Komponenten (Modularisierung). Während die erste Menge durch wenig Vielfalt und hohe Wiederverwendbarkeit ihrer Komponenten gekennzeichnet ist, sind die Komponenten der zweiten Menge vielfältiger, jedoch weniger wiederverwendbar.

Die erste Menge wird als Plattform oder Kern bezeichnet, während die zweite Menge keinen allgemeingültigen Namen besitzt und z.B. als Menge ergänzender Komponenten bezeichnet werden kann. Eine modulare Architektur benötigt Richtlinien, die die Interoperabilität der Komponenten beider Mengen sicherstellt. In der Softwaretechnik wird dies z.B. mit Schnittstellendefinitionen umgesetzt.

Die Plattformarchitektur inkl. der Richtlinien müssen die Keystones verantworten. Ihr Entwurf sollte in einer möglichst frühen Lebensphase des Business Ecosystems erfolgen, da sie die Rahmenbedingungen für das Verhalten und die Evolution des Ökosystems setzt [393]. Die Architektur sollte sowohl den aktuellen Anforderungen der BE-Mitglieder entsprechen als auch zukunftstauglich neue Anforderungen aufnehmen können [96, 159, 253, 386]. Abhängigkeiten zwischen den Komponenten beider Mengen sollten verringert werden, weil ein entkoppeltes System für schnellere, bessere Evolution sorgt [253]. Dabei sind jedoch potenzielle Seiteneffekte der Komponenten unbedingt zu berücksichtigen [393]. Die Aktualisierung einer Komponente könnte ungeahnte Anpassungsbedarfe in anderen Komponenten auslösen, die die Konsistenz und Interoperabilität der gesamten Plattform gefährden [393]. Der Kern einer Plattform sowie die Richtlinien zu dessen Nutzung sind daher im Allgemeinen recht stabil [26]. So wird den Partnerunternehmen eine verlässliche Planung ihrer ergänzenden Komponenten und möglichst seltene Anpassungen ihrer Lösungen an die Kernfunktionalität ermöglicht.

Das Entwerfen, Pflegen und Durchsetzen der Plattformarchitektur ist daher ein immens wichtiger Bestandteil der Ecosystem Governance. Sie engt oder erweitert die Entscheidungsspielräume aller beteiligten Partner und hat somit großen Einfluss auf die Strategie, Geschäftsmodelle sowie Vielfalt der angebotenen Nischenlösungen auf einer Plattform [47, 393]. Als Keystone wird ein Kontextwissen benötigt, das die Moderation der verschiedenen Interessengruppen ermöglicht [393]. Die Leitlinien einer Plattformarchitektur bestimmen daher auch mit, welche Akteure von einer Plattform angezogen werden und Anreize zur Teilnahme am Business Ecosystem haben [393].

4.7 Interne Veränderungen

Die Transformation von einem produkt-orientierten Unternehmen hin zu einem aktiven Teilnehmer eines Ökosystems wirkt sich auch auf interne Strukturen aus [47, 52, 141, 202]. Dies gilt im Besonderen für Softwarehersteller, deren Produktmanagement u.a. hinsichtlich Entwicklung, Support oder Marketing an die Gegebenheiten der Ökosystemplattform abzustimmen ist [47, 52, 197, 202]. Besonders betroffen sind die Inhaber der Keystone-Rolle, wie Fallstudien von Gawer und Cusumano [141] nahelegen. Diese müssen sich darauf einstellen, sowohl ihre Geschäfts- als auch IT-Modelle mit großen Auswirkungen auch auf interne Strukturen anzupassen [141]. So beeinflusst das Herausbilden einer Plattform, deren Orientierung an modularen Strukturen und deren Öffnung für Dritte durch Schnittstellen die Organisationsstrukturen und die Prozesse der eigenen Mitarbeiter nachhaltig [393].

Bosch [47] betont hierbei besonders die Auswirkungen auf die Entwicklungsabteilungen der Keystones. Ein Softwarehersteller, der sein eigenes Produkt derart umgestaltet, dass es als Plattform für ein Ökosystem dienen kann, muss seine Softwarearchitekturen umbauen, Entwicklungsprozesse anpassen und andere Schwerpunkte in der Forschung und Entwicklung setzen [47, 48, 194]. Beispielsweise steigt der interne Abstimmungsbedarf, um das Produkt in allgemein nutzbare Teilkomponenten zu zerlegen und Schnittstellen zwischen diesen festzulegen [47, 95, 393]. Die hierbei entstehende Plattformarchitektur ist von großer strategischer Bedeutung im Business Ecosystem [26, 138, 141, 393], beeinflusst alle Akteure nachhaltig [253] und fördert deren Interaktion [361]. Ihre Schnittstellen sollten über einen längeren Zeitraum stabil bleiben, um ständige Anpassungen in den angebundenen Systemen zu vermeiden [26, 141, 393].

Rausch et al. [326] bestätigen, dass etablierte Vorgehensmodelle zur Softwareentwicklung für eine Produktentwicklung in Ökosystemen nicht mehr vollends geeignet sind. So wird zum Beispiel eine vollumfängliche Produktspezifikation in einem hochgradig dynamischen Umfeld, das auf modularen Plattformen verschiedenste Partner zusammenbringt, schwierig [326]. Die Produktentwicklung benötigt einen offenen, flexiblen Charakter mit einer Mixtur aus „bottom-up“ sowie „top-down“ eingebrachten Produktinnovationen, um den Herausforderungen der zunehmenden Komponentenvernetzung zu begegnen [326]. Die Entwicklungsprozesse müssen so verstärkt auf Integration heterogener Systeme, die individuelle Entwicklung von (Teil-)Komponenten sowie einem gemeinsamen Releaseplan ausgerichtet werden [48, 51]. Sie sorgen so für Wachstum der gesamten Plattform, nicht nur des eigenen Produkts [257].

Auch das Testmanagement des eigenen Produktportfolios muss entsprechend erweitert werden [135]. Prozesse und Verfahren sind zu etablieren, die auch auf Plattform bestehend aus heterogenen, zunehmend vernetzten Komponenten die Qualitätsansprüche sicherstellt. Wie Galster et al. [135] in einer systematischen Literaturanalyse feststellen, ist dieser Aspekt jedoch vielfach unterrepräsentiert. Insofern ist die Pflege der Beziehungen zu den (internen wie externen) Softwareentwicklern wichtig, um ihnen diese neue Anforderungen klarzumachen und sie am Transformationsprozess des Unternehmens zu beteiligen [47].

Unternehmen, die diese Schritte nur halbherzig durchführen, fallen nach den Erfahrungen von Bosch [47] leicht wieder in alte, produkt-fokussierte Verhaltensmuster zurück und gefährden ihre Transformation. Bosch und Bosch-Sijtsema [52] sprechen daher davon, dass sich die hausinternen Prozesse am Engagement des Unternehmens im Ökosystem ausrichten und mit diesem im Einklang stehen sollten.

Aufgrund der steigenden Komplexität an Aufgaben konzentrieren sich IT-Firmen vermehrt auf ihre Kernkompetenzen, die sie von ihren Wettbewerbern unterscheiden, und lagern übrige Funktionen oder Organisationseinheiten an Dritte aus [65, 373]. Dies trägt auch dem Umstand Rechnung, dass die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens nicht mehr allein auf den hausinternen Kompetenzen beruht, sondern auch auf seiner Fähigkeit die Kompetenzen und Ideen Dritter einzubinden und mit diesen gemeinsam zu interagieren [332]. Ein Scheitern in der Pflege dieser externen Potenziale limitiert die strate-

gische Flexibilität des Unternehmens und beschränkt dieses ausnahmslos auf die hausinternen Ressourcen. Dadurch steigt jedoch in gleichem Maße die Abhängigkeit von den Kompetenzen der Partner im Ökosystem, denen Unternehmen das entsprechende Vertrauen entgegenbringen bzw. etablieren müssen [52, 419].

Wichtig sind in diesem Zusammenhang die Produkt- bzw. Plattformmanager [202]. Sie etablieren und pflegen das Ökosystem, indem sie Kontakte zu den relevanten Stakeholdern halten und ihre Interessenlagen ergründen sowie bestmöglich untereinander angleichen [132]. Dieses Requirements Engineering wird für Softwarehersteller daher deutlich komplexer, wie Fallstudien von Valenca et al. [397] andeuten. Den Produkt- bzw. Plattformmanagern kommt daher eine zentrale Rolle im Unternehmen zu, da sie die internen wie auch externen Bedürfnisse koordinieren und in sinnvolle Entwicklungsaufgaben umsetzen müssen [109]. Die Etablierung eines unternehmensweiten Wissensmanagements hilft bei der internen Kommunikation dieser Aspekte gegenüber den Entwicklungsabteilungen, dem Vertrieb oder der Leitungsebene [200].

Im Vertrieb sowie dem Marketing entstehen durch die Teilnahme an einem Business Ecosystem vor allem für Keystones größere Aufgabenfelder [197]. Diese müssen Modelle entwickeln, wie sie sowohl ihre Plattform als auch die komplementären Produkte der Partner bestmöglich vermarkten [197]. Da die Kunden zunehmend bedarfsgerecht konfigurierbare und insofern individualisierte Lösungen wünschen [130], die flexibel aus dem Portfolio des Ökosystems zusammengestellt werden, müssen Unternehmen diese Lösungsszenarien gegenüber den Kunden erklären und kommunizieren können [52]. Gegebenenfalls sind Niche Player in diese Aktivitäten mit gemeinsamen Kampagnen aktiv einzubeziehen. Um den Vertrieb für Niche Player zu erleichtern, sollten Keystones ihre Marktanalysen sowie Teile ihrer Kundenbasis teilen [197]. So können z.B. gemeinsame Vertriebs- oder Servicekanäle etabliert werden, für die bestimmte Niche Player ggf. auch zertifiziert werden können [197].

Wie Bosch und Bosch-Sijtsema [52] konstatieren, gibt es jedoch bisher noch zu wenige Vorgehensmodelle, die Unternehmen dabei unterstützen, ihre internen Prozesse bestmöglich auf die Notwendigkeiten eines Ökosystems abzustimmen. Weitere Fallstudien sollten zu diesem Umfeld Beiträge liefern [22].

4.8 Taxonomien zur Klassifizierung von Business Ecosystems

Wie in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben, umfassen Business Ecosystems vielfältige Aspekte. In ihrer Definition hängen sie von der gewählten Fragestellung ab, die somit die Analyse des Umfangs, der Rollen, der Plattform, der wirkenden Governance-Mechanismen u.v.m. beeinflussen. Dies erschwert eine direkte Vergleichbarkeit verschiedener Business Ecosystems, z.B. durch eine Klassifizierung im Rahmen einer Taxonomie. In der Literatur schlagen nur wenige Autoren erste Ansätze in diesem Bereich vor [47, 153, 155, 198, 226].

Bosch [47] liefert eine grundlegende Einteilung von Software Ecosystems anhand einer $3 * 3$-Matrix (vgl. Tabelle 4.8). Die zugrunde liegende Plattform wird je nach Anwendungskontext (Desktop, Web, Mobile) bzw. technischem Umfang (Betriebssystem, Anwendung, Programmierung durch Endkunden) aufgeteilt.

Endkundenprogrammierung			
Anwendungen			
Betriebssysteme			
Category / Plattform	Desktop	Web	Mobile

Tabelle 4.8: Taxonomie eines Software Ecosystems (eigene Darstellung nach Bosch [47])

Beispielhaft genannt werden können für den Desktop-Bereich „Microsoft Windows“ oder Linux als Ökosysteme auf Ebene der Betriebssysteme. Im Bereich der Anwendungen kann „Microsoft Office“ als Ökosystem genannt werden, welches als Ausgangspunkt für die Entwickung zusätzlicher Addons dienen kann. Im Bereich der Endkundenprogrammierung können individuell konfigurierbare Speziallösungen angesiedelt werden, wie z.B. das mit Makros und eigenhändiger Programmierung erweiterbare „Microsoft Excel“. In diesem Bereich werden Domänenexperten für die Entwicklung sehr spezifischer Lösungen benötigt. Trotz ihres unterschiedlichen Umfangs ermöglichen jedoch all diese Ökosysteme den Teilnehmern das Entwickeln eigener Komponenten oder Anwendungen. [47]

Jansen und Cusumano [198] nehmen einen erweiterten Blickwinkel ein und klassifizieren Software Ecosystems anhand folgender vier Merkmale (vgl. Abbildung 4.17): (1) der Art ihrer Plattform, (2) der Keystonestruktur, (3) ihrem Marktplatz für komplementäre Produkte sowie (4) ihrer Zugänglichkeit.

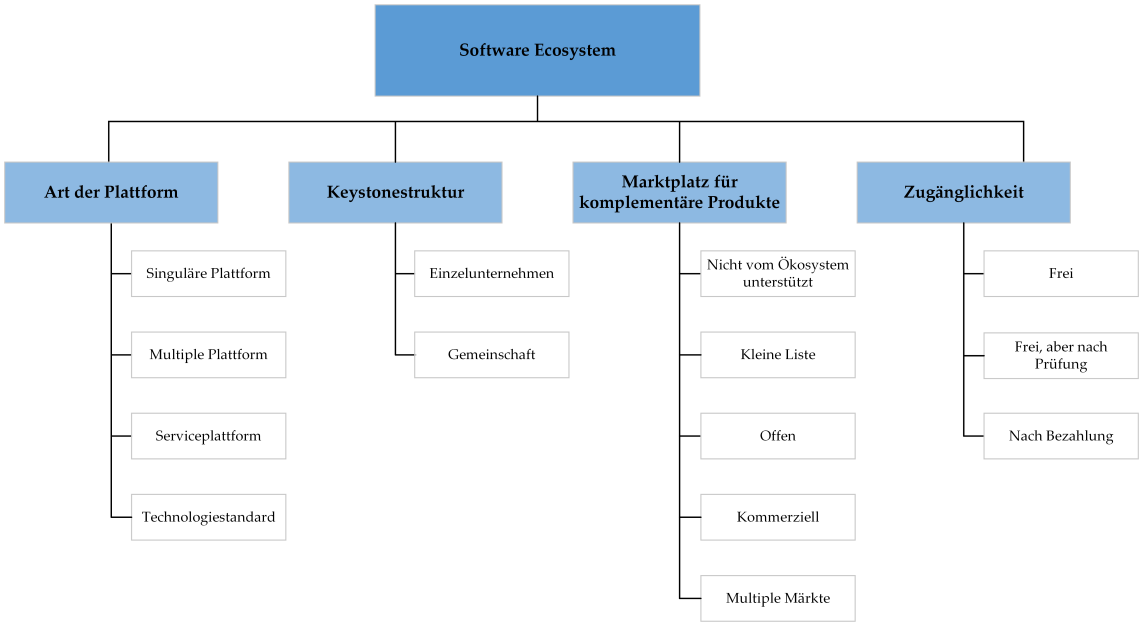


Abbildung 4.17: Beschreibung eines Software Ecosystems (eigene Darstellung nach Jansen und Cusumano [198])

Die Art der Plattform gibt an, ob dem Ökosystem eine oder mehrere Plattformen zugrunde liegen. Z.B. besitzt Apple mit seinem iOS-Betriebssystem genau eine Plattform, während Microsoft seinen Partnern multiple Lösungen offeriert (Sharepoint, Exchange, etc.). Auch Serviceplattformen (Musikstreaming von Spotify) sowie Plattformen aus technologischen Standards (Open Design Alliance) wurden von Jansen und Cusumano [198] identifiziert.

Die Keystonestruktur unterscheidet, ob das Ökosystem von einem Einzelunternehmen (Apple iOS) oder einer Gemeinschaft (Linux) geführt wird [198]. Ein Marktplatz für komplementäre Produkte kann vom Keystone abgelehnt werden und Dritten auf deren eigenes Risiko überlassen werden. Wird er jedoch vom Keystone betrieben, so kann dieser einige Produkte auswählen oder den Marktplatz für die Lösungen der Niche Player ohne oder mit Nutzungsgebühr öffnen. Ebenfalls möglich sind mehrere (ggf. konkurrierende) Marktplätze, deren komplementäre Lösungen jedoch allesamt kompatibel zur zentralen Plattform sind.

Die Zugänglichkeit zur Plattform für Niche Player ist das vierte Kriterium von Jansen und Cusumano [198]. Deren Angebote werden kostenfrei entweder sofort oder erst nach einer Qualitätsprüfung in den Marktplatz aufgenommen. Alternativ kann der Keystone Teilnahmegebühren zur Nutzung der Plattform durch Niche Player verlangen. Auf Basis dieser vier Kriterien formulieren Jansen und Cusumano [198] eine Vorlage zur Beschreibung von Software Ecosystems. Diese kann wie folgt in die deutsche Sprache übertragen und für Business Ecosystems verallgemeinert werden:

> Das [NAME] Business Ecosystem basiert auf *{einer oder mehreren Plattformen, angebotenen Services, einem technologischen Standard}* und wird von *{einem Einzelunternehmen oder einer Gemeinschaft}* geführt mit *{keinem, einem oder mehreren} {offenen, eingeschränkten, kommerziellen, konkurrierenden}* Marktplatz/Marktplätzen, auf dem/denen Niche Player ihre komplementären Lösungen *{gänzlich frei, erst nach vorheriger Prüfung, nach Bezahlung}* bereitstellen können. [33]

Jansen und Cusumano [198] beschreiben hieran anlehnend beispielsweise das Apple iOS-Ökosystem als die Softwareplattform eines Einzelunternehmens mit einem angeschlossenen kommerziellen Marktplatz (iTunes), auf dem Niche Player ihre Erweiterungen nach Leisten einer Zahlung bereitstellen können.

Diese Vorlage erlaubt eine (grobe) Einordnung eines zu analysierenden Business Ecosystems. Für detailliertere Analysen und Beschreibungen eines Business Ecosystems ist es sinnvoll, eine bestimmte Sicht im Einklang mit der eigenen Fragestellung einzunehmen. In der Literatur dominiert ein dreistufiges Modell [53, 196] (vgl. Abbildung 4.18):

[33] im Original von Jansen und Cusumano [198]: „The [NAME] software ecosystem is based on a *{software platform, software service platform, software standard}* and is coordinated by a *{privately owned entity, community}* with *{no extension market, a list of extensions, an extension market, a commercial extension market, multiple extension markets}* to which participants can submit extensions *{for free, after a screening, after making a payment}*.“

Ein externer Blick (1) analysiert das Business Ecosystems in seiner Gänze auf der Informationsbasis, die einem Externen zur Verfügung steht. So werden das Ökosystem selbst mit den umgebenden Märkten, Technologien und Konkurrenzsystemen betrachtet, aber auch Alter und Historie des Ökosystems, seine Teilnehmer und Kundengruppen sowie die Interaktivität und Verbundenheit seiner Akteure bestmöglich analysiert [53, 196]. Ein interner Blick (2) betrachtet das Zusammenspiel mehrerer Akteure in einem Ökosystem auf verschiedenen Ebenen wie z.B. ihre Anzahl, eingenommene Rollen und ihr strategisches bzw. taktisches Verhalten [53, 196]. Ein organisationsbezogener Blick (3) fokussiert letztlich ein bestimmtes Unternehmen und analysiert aus dessen Sicht heraus alle unmittelbar relevanten Einflussgrößen [53, 196].

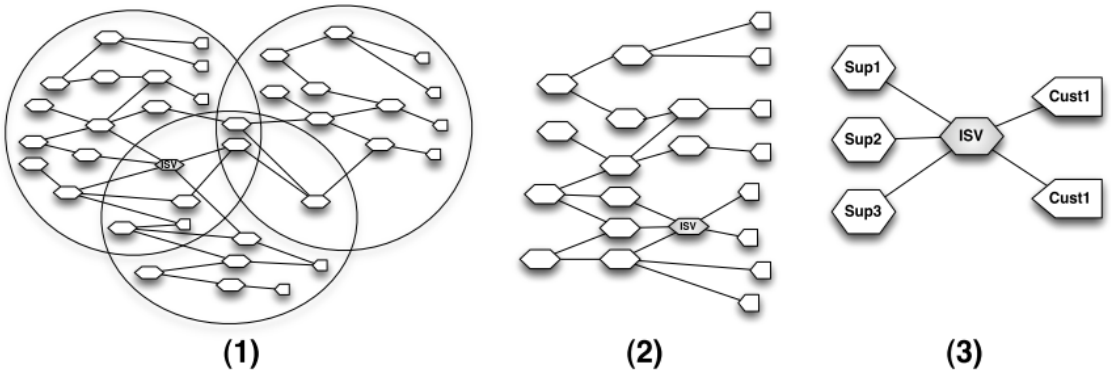


Abbildung 4.18: Dreistufiges Modell einer Sicht auf ein Business Ecosystem (Quelle: Jansen et al. [196])

Hilfreich bei diesen Analysen können die von Göthlich [153, S. 366ff.] vorgeschlagenen Leitfragen zur Erläuterung eines Business Ecosystems sein. Diese sind vor allem für Keystones geeignet, die über eine ausreichend umfangreiche Datenbasis zum gesamten Business Ecosystem verfügen und versuchen folgende Themenbereiche zu erklären: (a) die Charakterisierung des gesamten Ökosystems, (b) ihrer Beziehungen innerhalb des Ökosystems, (c) der Eigenschaften ihrer individuellen Akteure sowie (d) der Einflussfaktoren der Umwelt. Aufgrund ihrer mehr als 100 Leitfragen ist es jedoch keine leichtgewichtige Taxonomie, sondern vielmehr eine Hilfestellung zur umfangreichen Dokumentation eines Business Ecosystems. Auch bereits ihre teilweise Beantwortung gibt jedoch Hinweise auf Unterschiede und Spezifika verschiedener Business Ecosystems und kann so zu einer besseren Vergleichbarkeit beitragen. Tabelle 4.9 zeigt exemplarisch einige ausgewählte Leitfragen.

Bei der Einnahme eines externen Blickwinkels sind daher vor allem die Leitfragen aus den Bereichen (a) und (d) interessant, für interne Analysen die Bereiche (a), (b) und mit Abstrichen (c). Für eine organisationsbezogene Sicht eignen sich Leitfragen der Bereiche (b) sowie (c). Tabelle 4.10 visualisiert dies.

Auch Campbell und Ahmed [74] schlagen drei verschiedene Sichten vor. Ihre Sichten hängen jedoch nicht von einer gewählten Granularität bei der Betrachtung des Ökosys-

(a)	Wie groß ist das Ökosystem, z.B. hinsichtlich Anzahl beteiligter Unternehmen, Gesamtzahl der Mitarbeiter, Gesamtumsatz oder Rendite?
(a)	Was ist der Zweck des Ökosystems? Gibt es eine zentrale Idee (Vision), ein gemeinsames Interesse, eine gemeinsame Plattform o.Ä.?
(a)	Wie groß ist die Komplexität, z.B. durch die Anzahl der teilnehmenden Akteure und der Art ihrer Beziehungen zueinander?
(a)	Wie ist die Offenheit und Vielfalt im System geregelt, z.B. hinsichtlich Ein- oder Austrittsbarrieren für Teilnehmer? Wie oft und in welchem Ausmaß ändern sich Mitgliederzahl und Leistungsangebot des Ökosystems?
(a)	Wie ist die räumliche Verteilung (lokal, regional, national, etc.)?
(a)	Wie sehr ähneln sich Unternehmen und ihre Leistungen? Sie Kompetenzen redundant vorhanden? Liegt Wettbewerb und/oder Co-Opetition vor?
(a)	Wer steuert das Ökosystem? Wie ist die Verteilung der Macht und Entscheidungsstrukturen? Gibt es Regeln zur Entscheidungsfindung (einstimmig, mehrheitlich)?
(a)	Welche Technologien kommen zum Einsatz? Welche Prozesse unterstützen sie?
(b)	Wie ist die Rollenverteilung (partnerschaftlich, beauftragend/ausführend)?
(b)	Wie ist die Beziehung gestaltet hinsichtlich Formalisierung, Verträgen, Kontakthäufigkeit oder Intensität?
(b)	Welche Ressourcen fließen (Informationen, Güter oder Dienstleistungen, Personal, Finanzmittel)? In welche Richtung fließen sie?
(b)	Auf welchen Feldern wird kooperiert (Projekte, Produkte, Programme)?
(b)	Auf welche Dauer sind die Beziehungen ausgelegt?
(b)	Finden vertrauensbildende Maßnahmen wie Workshops oder Seminare statt?
(b)	Bestehen Konflikte und Lösungsprozesse für diese?
(c)	Wie groß ist der Akteur, z.B. Mitarbeiterzahl, Umsatz, Rendite oder Größe in Relation zum Ökosystem?
(c)	Was ist der Zweck des Akteurs?
(c)	Wie gut kann sich der Akteur vernetzen? Welche Leistungen bietet er dem Ökosystem? Erfüllt er die Erwartungen des Ökosystems?
(c)	Besteht eine (Quasi-)Zwang zur Teilnahme am Ökosystem?
(c)	Betreibt das Unternehmen Multi-Homing?
(d)	Existieren Fördergesetze oder Hürden (z.B. Kartellrechte) für Kooperationen?
(d)	Sind ausreichend Niche Player bzw. Arbeitskräfte für die Vernetzung zu finden?
(d)	Wie viele Kunden existieren? Was ist ihr Konsumentenverhalten?
(d)	Gibt es Konkurrenzunternehmen oder -netzwerke?
(d)	Existieren im eigenen Ökosystem bzw. im Fremdsystemen starke Netzwerk- und Lock-In-Effekte? Gibt es Substitutmöglichkeiten?
(d)	Welche technologischen Innovationen existieren? Gibt es aufstrebende Märkte? Befinden sich Produkte im Wandel?

Tabelle 4.9: Ausgewählte Leitfragen zur BE-Beschreibung nach Göthlich [153]

	Ökosystem-eigenschaften	interne Beziehungen	individuelle Akteurs-analyse	Umwelt-analyse
Externer Blickwinkel	x			x
Interner Blickwinkel	x	x	x	
Organisations-bezogener Blickwinkel		x	x	

Tabelle 4.10: Zuordnung der Leitfragen von Göthlich [153] zu den drei Sichten auf ein Ökosystem nach Boucharas et al. [53] und Jansen et al. [196]

tems ab. Sie stellen stattdessen den Softwareentwicklungsprozess in den Vordergrund und nehmen einen betriebswirtschaftlichen, einen architekturellen oder sozialen Blickwinkel zur Analyse ein. Diese drei Blickwinkel weisen Ähnlichkeiten zur Themenstellung dieser Arbeit auf, nämlich der Konzeption, Entwicklung und Etablierung eines plattformbasierten BE: Die betriebswirtschaftliche Sicht betrachtet strategische Ziele, das Geschäftsmodell sowie geplante Innovation im Ökosystem. Die architekturelle Sicht fokussiert vor allem den Einsatzkontext sowie die Architekturen der eigenen Produkte. Die soziale Sicht beschäftigt sich mit Fragen der sozialen Interaktion und Auswirkungen, z.B. hinsichtlich des Wissensaustausch oder der Anreizsysteme zur Belohnung von Engagement auf der Plattform.

4.9 Fazit

Wie Moore [286] festhält, führen der schnelle technologische Fortschritt, das aufkommende Informationszeitalter und die zunehmende Globalisierung zu einer signifikanten Veränderung der Wettbewerbslandschaft, insbesondere für die Art und Geschwindigkeit des Wettbewerbs zwischen Firmen. Kunden fragen zunehmend nach individuellen IT-Lösungen, was zu diversifizierten Produkten führt und ihre Erstellung zunehmend komplexer macht [130] . Daraus resultierend bilden sich zunehmend Unternehmensnetzwerke, in denen vielfältigste Akteure ihre komplementären Lösungsansätze bündeln, um für die Kunden einen einheitlichen, gemeinsamen Wertbeitrag erzeugen zu können [6, 40, 138, 185, 284].

Die Vorstellung von weitgehend eigenständig agierenden Unternehmen, die in einem abgesteckten Marktumfeld mit anderen Wettbewerbern konkurrieren, wird daher verstärkt abgelöst von dem Bild eines Unternehmens, das zu seiner Leistungserbringung in ein vielschichtiges Netzwerk eingebunden und auf dieses auch angewiesen ist [4, 5, 14, 141, 185, 284].

Business Ecosystem leihen sich Metaphern aus der Biologie und versuchen so ein Ver-

Abschnitt	Thema	BE	SE	PE	ITE	DE
4.3	Plattformen		X	X		X
4.4.1	Rollen	X				
4.4.2	Beziehungen	X	X			
4.4.3	Ziele	X		X		
4.4.4	Risiken	X		X		
4.4.5	Lebensphasen	X				
4.4.6	Erfolgsfaktoren	X		X		
4.4.7	Offenheit		X			
4.5	Strategie	X		X		
4.6	Governance		X	X		
4.7	Interne Veränderungen		X			
4.8	Taxonomien	X	X			

Tabelle 4.11: Prägender Einfluss der Ökosystemkonzepte

ständnis dieser Zusammenhänge und Wechselwirkungen zu erleichtern (Abschnitt 4.1). Oftmals synonym gebraucht werden ähnliche Begrifflichkeiten wie Software Ecosystems, Digital Ecosystems, IT Ecosystems oder Platform Ecosystems. Wie Abschnitt 4.2 diskutierte, setzen diese jedoch unterschiedliche Schwerpunkte und liefern bewusst eingeschränkte Blickwinkel zur Beantwortung spezifischer Fragestellungen. So ist z.B. in Software Ecosystems ein deutlicher Schwerpunkt auf softwaretechnischen Fragestellungen erkennbar, während rollenbasierte strategische Konzepte von der Literatur zu Business Ecosystems und Platform Ecosystems geprägt werden.

Die vergangenen Abschnitte 4.3 bis 4.8 stellten die Vielfalt der in der Ecosystem-Literatur identifizierten Themengebiete strukturiert vor. Tabelle 4.11 fasst diese rückblickend zusammen und setzt sie zu den fünf betrachteten Ökosystemkonzepten in Beziehung. Die Tabelle vermerkt dabei, welche Ökosystemkonzepte einzelne thematische Aspekte eines Ecosystems maßgeblich prägen, indem sie diese mit einem „X“ markiert.

Da keines der Ökosystemkonzepte alle Aspekte abzudecken vermag, diese jedoch zur ganzheitlichen Betrachtung eines Softwareherstellers und seines Agierens im Ökosystem notwendig sind, aggregierte dieses vorliegende 4. Kapitel die Beiträge der einzelnen Ökosystemkonzepte unter dem Begriff des plattformbasierten Business Ecosystems.

Darin ist die von einem oder mehreren Keystones verantwortete Plattform ein zentraler Ankerpunkt, auf denen Niche Player ihre komplementären Lösungen anbieten können (Abschnitt 4.3, 4.4.1). Der Keystone kommuniziert die Vision des Business Ecosystems und setzt die notwendigen Rahmenbedingungen mit Hilfe geeigneter Governance-Maßnahmen durch (Abschnitt 4.6). Er legt dabei u.a. die Teilnahmebedingungen für die Nutzung der Plattform fest, wodurch die Offenheit des Business Ecosystems maßgeblich beeinflusst wird (Abschnitt 4.4.7). Die Beziehungen aller Akteure untereinander können dabei sowohl kooperativ, kollaborativ als auch kompetitiv sein (Abschnitt 4.4.2). Ihre Teilnahme am Ökosystem hat Auswirkungen auf das eigene Produktportfolio, dessen Entwicklung und Vertrieb und nicht zuletzt die Abläufe der Mitarbeiter (Abschnitt 4.7).

Strategische Maßnahmen und Fähigkeiten der Unternehmen entwickeln sich im Einklang mit den Vorgaben der Keystones in koevolutionären Prozessen (Abschnitt 4.5). Das Ökosystem durchläuft dabei verschiedene Lebensphasen (Abschnitt 4.4.5). Business Ecosystems sind daher auch ein strategisches Werkzeug für Unternehmen, um durch die gezielte Analyse des Netzwerkes selbiges gestalten zu können, Wettbewerbsvorteile zu erlangen, Innovation zu fördern und sich selbst auf bevorstehende Transformationsprozesse bestmöglich vorzubereiten (Abschnitt 4.4.3). Sie versprechen die Möglichkeit der Konzentration auf die eigenen Kernkompetenzen und das Auskosten großer Netzeffekte über die Plattform. Vorhandene Risiken wie das Ko-Innovationsrisiko, eine ungesunde Machtverteilung, die Gefahr eines Lock-Ins, das Offenbaren und Teilen von Wissen, evtl. intransparente Qualitätskontrollen sowie unkalkulierbare Kosten für die Plattformteilnahme sind jedoch zu berücksichtigen (Abschnitt 4.4.4).

Der Erfolg eines Business Ecosystems ist dabei schwierig in absoluten Zahlen messbar (Abschnitt 4.4.6). In der Literatur dominiert eine Gesundheitsmetapher, bei der lediglich Teilaspekte mit konkreten Werten zu belegen sind. Ähnlich schwierig ist die Klassifizierung verschiedener Ökosysteme anhand einer leicht anwendbaren Taxonomie (Abschnitt 4.8).

Für die Analyse des Forschungspartners dieser Arbeit, die RDT Ramcke DatenTechnik GmbH (Abschnitt 2.3), erscheint das Modell der Business Ecosystems aus mehreren Gründen geeignet. Das Unternehmen verfolgt seit einiger Zeit das Ziel einer strategischen Neuausrichtung mit zunehmender Beteiligung externer Partner an einem gemeinsamen Wertschöpfungsprozess. Die notwendige Überarbeitung der eigenen Produktlandschaft basiert auf dem Aufbau einer (zunächst internen) Plattform und deren sukzessiver Öffnung für Dritte. Das Unternehmen durchläuft dabei einen Transformationsprozess auf mehreren Ebenen, um das plattformbasierte Business Ecosystem zu konzipieren, zu entwickeln und zu etablieren.

All diese Aspekte werden von Business Ecosystems bzw. benachbarter Konzepte abgedeckt. Für KMU, deren Strategiebildung und Analysemethoden oft aus einem Mangel an Ressourcen wenig strukturiert erfolgt (Abschnitt 2.1), verspricht die Ökosystemmetapher zudem mit ihren Rollenbildern, Aufgabenzuordnungen und Strategieempfehlungen eine Hilfestellung und gutes Kommunikationsmittel zu sein. Der breite, nicht ausschließlich software-basierte Fokus ermöglicht einen Blick über den Rand des eigenen Unternehmens und eine Umfeldanalyse, die im Tagesgeschäft eines KMU oft zu kurz kommt.

Dass Plattformen ein integraler Bestandteil eines Business Ecosystems sind, steht ebenfalls im Einklang mit dem Vorhaben des Forschungspartners. Mit den Rollenbildern des Business Ecosystems können Netzeffekte, Wertversprechen und Risiken analysiert und für das Unternehmen verständlich gemacht werden. Aus der Synthese der Literatur ergeben sich zudem vielfältige Forschungslücken im Bereich Business Ecosystems, die durch empirische Daten einer mehrjährigen Untersuchung geschlossen oder verringert werden können.

4.10 Forschungslücken

Obwohl Moore [283] das Konzept der Business Ecosystems bereits 1993 vorstellte, dauerte es einige Jahre bis das Konzept auf größeres Interesse stieß. Hier ist vor allem die Arbeit von Iansiti und Levien [185] aus dem Jahre 2004 zu nennen, die durch ihr Rollenmodell dem BE-Konzept zu neuem Schwung verhalfen. Dennoch stellen Zhang und Fan [428] fest, dass sich die Forschung zu Business Ecosystem noch immer in einem frühen Stadium befindet: „(...) the present research on Business Ecosystem is still in its preliminary stage (...).“ Der Forschungsbedarf ist daher vielfältig und zieht sich durch viele Bereiche, die in diesem 4. Kapitel erörtert wurden.

In anderen, bisher publizierten Literaturanalysen ist ein übergreifender Blickwinkel nicht besonders ausgeprägt. Einflüsse aus den thematisch benachbarten Software-, IT- sowie Digital-Ecosystems werden kaum mit einbezogen. Die in diesem Kapitel vorgestellte systematische Literaturanalyse leistet hier bereits einen wichtigen Beitrag zur Forschung in Business Ecosystems. Die im folgenden aufgezeigten Forschungslücken sind so in einem breiten Spektrum an analysierter Literatur fundiert.

Gawer und Cusumano [141] halten fest, dass in der Literatur die Existenz einer Plattform zumeist vorausgesetzt wird. Die Frage nach der Gründung und der darauf folgenden Emergenz einer Plattform wird ihrer Ansicht nach kaum gestellt. Sie präsentieren ihre Hypothese, dass Plattformen zur Unterstützung mehrseitiger Märkte im Laufe der Zeit aus (firmen-)internen Plattformen durch deren sukzessive Öffnung heraus entstehen. Ihre Hypothese verlangt jedoch empirische Überprüfung [141]. Diese Arbeit unterstützt diese These und liefert über einen längeren Zeitraum erhobenes Datenmaterial zur Konzeption, Entwicklung sowie Etablierung solcher BE-Plattformen.

Empirische Studien zur Rolle von Plattformen in einem Business Ecosystem erwarten auch Isckia und Lescop [190]. Die Frage nach dem geeigneten Vorgehen zum Planen und Aufbau einer Plattform werfen van den Berk et al. [400] auf. Auch die Konsequenzen der plattformbezogenen Softwareentwicklung auf die Planung und Steuerung des eigenen Produktportfolios, auf das Anforderungsmanagement oder auch auf die Releaseplanung sind noch zu wenig erforscht [400].

Ceccagnoli et al. [78] ergänzen, dass es noch zu wenig Empirie zur Wertschöpfung auf softwarebasierten Plattformen gibt. Während die Optimierung der IT-Investments in Wertschöpfungsketten bereits seit längerem erforscht werden, gäbe es bisher zu wenig empirische Arbeit zu Softwareplattformen [78]. Ceccagnoli et al. [78] werfen in diesem Zusammenhang auch die Frage auf, welchen konkreten Wert die Partnerschaften in einem Ökosystem für die Teilnehmer haben. Empirische Arbeit zur Frage, wann und unter welchen Bedingungen das Eingehen einer Partnerschaft in einem Business Ecosystem vorteilhaft ist, steht noch aus [78]. Diese Arbeit beschreibt nicht nur die Entstehungsgeschichte eines plattformbasierten BE und ihre Auswirkungen, sondern wird auch das Werteversprechen für unterschiedliche Zielgruppen dokumentieren.

Weitere adressierte Forschungslücken werden im Folgenden anhand der drei Themenbereiche dieser Arbeit gegliedert: der Konzeption (1), der Entwicklung (2) sowie der Etablierung (3) von plattformbasierten Business Ecosystems.

Zur **Konzeption eines plattformbasierten Business Ecosystems** fehlen bisher noch geeignete Prozesse zur Strategieentwicklung, die explizit das Vorhandensein einer Plattform und des umgebenden Business Ecosystems widerspiegeln [153]. Das SECO-SAM Framework von van den Berk et al. [400] liefert erste Ansätze, ist jedoch aufgrund fehlender Empirie noch nicht validiert. Baars und Jansen [22] fordern daher allgemein „business strategies versus SECO strategies“ zu untersuchen.

Nicht vernachlässigt werden sollten dabei Erfolgsindikatoren [185]. Manikas und Hansen [257], Ceccagnoli et al. [78] sowie Hyrynsalmi et al. [182] bemängeln zu wenig Studien zur Messung der Gesundheit eines Ökosystems. Nur so könnten Akteure im Business Ecosystem die Sinnhaftigkeit ihrer Teilnahme prüfen [78].

Gawer und Cusumano [141] werfen hierbei eine Frage nach der Objektivität der Keystones im Innovationsprozess des Business Ecosystems auf. Bisher ist nicht erforscht, ob Keystones durch ihre vorhandene Macht und zentrale Position nur die für sie selbst vorteilhaften Arten von Innovationen fördern. Gawer und Cusumano [141] nehmen an, dass die Keystones Vorteile haben, dem „Innovators Dilemma“ zu entkommen, jedoch keine Garantie hierfür besitzen. So könnte es mit wachsendem Erfolg des Business Ecosystems umso schwieriger für Keystones werden, ein solch etabliertes Zusammenspiel von dutzenden, hunderten oder noch mehr Partnern erfolgreich zu reformieren [141]. Das Interventionsprojekt kann diese Frage zwar nicht abschließend klären, jedoch als weiteres Beispiel Anhaltspunkte hierzu liefern.

Dabei ist der konkrete Einfluss der Kunden auf die Ko-Evolution und die Entwicklung des Business Ecosystems unerforscht [428]. Ihre bedeutende Rolle wird allgemein angenommen, ohne dass dies bisher näher empirisch untersucht oder ihr Rollenverständnis klarer definiert worden wäre [198]. Hanssen [164] vermutet eine zunehmende Führung von Ökosystemen durch Kunden bzw. Anwender der Software. Verstärkt wird dies z.B. durch die zunehmende Modularisierung und „Mass Customization“, bei der sich Kunden ihr eigenes Produkt individuell konfigurieren [49]. Die Auswirkungen z.B. auf die Governance der gesamten Plattform wären jedoch zu untersuchen [49, 164]. Im Rahmen dieser Arbeit werden Kunden mit leitfaden-gestützten Experteninterviews befragt und ihre sich verändernden Arbeitsabläufe, die aus der Teilnahme am BE resultieren, dokumentiert. Dies ermöglicht, den Kundeneinfluss auf die Plattformentwicklung in Teilen nachzuvollziehen.

Neben den Kunden spielt auch die Umwelt des Ökosystems für dessen Entwicklung eine nicht unerhebliche Rolle. Ihr Einfluss auf das Business Ecosystem und speziell die Frage, in welchen Lebensphasen auf welche Umwelteinflüsse im Besonderen zu achten wäre, sind laut Zhang und Fan [428] noch unklar. Kapitel 5 widmet sich u.a. dieser Frage.

Auch die internen Beziehungsgeflechte der Akteure sind nach Ansicht von Hanssen [164]

noch unzureichend erforscht. Insbesondere die Kollaboration untereinander kann auf unterschiedlichste Arten durchgeführt und etabliert werden. In diesem Bereich fehlen bisher noch Analysen [164]. Diese sind zwar nicht Kern dieser Arbeit, werden jedoch teilweise mit beleuchtet.

Bei der **Entwicklung des plattformbasierten Business Ecosystems** geht es vor allem um die Frage nach der geeigneten (Software-)Architektur für die Plattform zur Umsetzung der Geschäftsmodelle. Die Bedeutung einer Softwarearchitektur für singuläre Softwareprodukte ist unstrittig [32, 257]. Die Erweiterung der Architektur und ihre Eignung zum Einsatz auf einer Plattform erhielt bisher nach Meinung von Baldwin und Woodard [26] zu wenig Aufmerksamkeit. Sie sehen dies jedoch als unerlässlich für das Verständnis der Dynamik einer Plattform hinsichtlich Innovationsfindung und Wettbewerb der Teilnehmer [26]. Auch Manikas und Hansen [257], Santos et al. [343] sowie Baars und Jansen [22] fordern eine nähere Untersuchung von Softwarearchitekturen und ihrem Bezug zu Business Ecosystems bzw. deren Plattformen. Barbosa et al. [27] heben insbesondere die Frage hervor, wie Softwarearchitekturen für einen Einsatz in Business Ecosystem besser entworfen und umgesetzt werden können. Diese Arbeit betrachtet daher in Kapitel 6 auch die technische Entwicklung der BE-Plattform.

Choi und Phan [81] meinen, dass herausragendes technisches Knowhow dabei helfen kann, zum Keystone bzw. Plattformbetreiber zu werden. Welche konkreten technischen Fähigkeiten ein Unternehmen mitbringen muss, benötigt indes weitere Forschung [81]. Da die vorliegende Arbeit ein Unternehmen begleitet, dass zum Keystone avancieren möchte, liefert sie zu diesem Aspekt ebenfalls einen Beitrag.

Das technische Knowhow der Keystones ist im Besonderen bei der Gestaltung der Schnittstellen für die Plattform gefordert. Auch die Niche Player benötigen zur Integration ihrer Systeme großes Wissen im Schnittstellendesign. Dessen Bedeutung und Auswirkung sollte nach Meinung von Gawer und Cusumano [141] weiter erforscht werden. In diesem Zusammenhang ist zu untersuchen, ob zwischen dem Offenheitsgrad der Architektur und dem Erfolg eines Ökosystems Zusammenhänge bestehen [27].

Ein weiteres großes Forschungsgebiet betrifft die Transformationsprozesse, die durch die **Etablierung des plattformbasierten Business Ecosystems** ausgelöst werden. Eine Vielzahl an Autoren weisen z.B. darauf hin, dass empirische Studien zu Governanceprozessen in Business Ecosystems fehlen [14, 22, 27, 257]. Auch in benachbarten Forschungsgebieten wie etwa für virtuelle Organisationen oder virtuelle Netzwerke ist die Frage nach der „richtigen“ Governance und Führung noch offen [89, 193]. Viele Teilnehmer eines Ökosystems kennen die Governancestrukturen oder -abläufe nicht ausreichend und können ihre eigene Rolle so nur unzureichend planen und ausfüllen [22]. Im Rahmen des späteren Interventionsprojekts begleitet der Autor ein Unternehmen und dokumentiert dessen Schritte zur Etablierung einer Plattform, zu denen neben technischen Architekturfragen auch die Frage nach Governance und Entscheidungsstrukturen gehören.

Die Governance regelt dabei das Zusammenspiel aller Akteure im Ökosystem. Nach ihren sozialen, d.h. auch nach innen auf ein Unternehmen wirkenden Effekten fragen Baars

und Jansen [22]. Beispielsweise deuten van den Berk et al. [400] Änderungen der Abläufe und Strukturen in Marketing und Vertrieb sowie bei Supportdienstleistungen an, die jedoch näher zu untersuchen wären. Auch der Softwareentwicklungsprozess ändert sich, wenn sich das Unternehmen als Teil eines Business Ecosystems versteht [52, 257]. Die Entwicklung muss u.a. Aspekte der (unternehmensübergreifenden) Integrierbarkeit der Lösungen und der verlässlichen Release- und Deploymentplanung beherzigen [50, 51]. Bosch und Bosch-Sijtsema [52] fordern weitere Untersuchungen, wie sich interne Abläufe bestmöglich auf das Agieren im Ökosystem ausrichten könnten. Diese Arbeit wird den internen Transformationsprozess auf Seiten des Softwareherstellers mit untersuchen.

Teil der Governance ist auch die Frage nach der geeigneten Qualitätskontrolle auf der gemeinsamen Ökosystemplattform. Best Practices für Qualitätssicherung sind im Umfeld von Software Ecosystems nicht präsent [21, 257]. Die Adaption traditioneller Methoden zur Sicherung von Softwarequalität müssen wegen der getrennten Entwicklung von Plattformen und Produkten nicht notwendigerweise auch im BE-Umfeld funktionieren [257]. Das Interventionsprojekt dokumentiert auch das Testmanagement der Plattform.

Die erfolgreiche Etablierung einer Plattform hängt u.a. auch von einem attraktiven Preis- und Lizenzmodell für alle Akteure ab. Santos et al. [343] sehen nach ihrer Literaturanalyse u.a. noch Lücken in der Frage des Lizenzmanagements bzw. des Managements der Softwareevolution im Allgemeinen. Das Interventionsprojekt erläutert auch die gewählten Lizenzmodelle und diskutiert die resultierenden Auswirkungen.

Santos et al. [343] bemerken in ihrer Literaturanalyse, dass die meisten Veröffentlichungen und Beiträge aus dem akademischen Umfeld kommen und zu wenig Praxisbeispiele enthalten. Anggraeni et al. [14] sowie Rong und Shi [337] teilen diese Einschätzung und bemängeln ebenfalls fehlende Fallstudien, die zur BE-Fundierung unerlässlich wären [337]. Jansen et al. [196] sowie Barbosa et al. [27] fordern gar weitere Fallstudien mit speziellem Blick auf Softwarehersteller, um spezifische Charakteristika der Ökosysteme zu untersuchen und die jeweiligen Auswirkungen auf einen Softwarehersteller zu illustrieren.

Hanssen [164] geht noch einen Schritt weiter und fordert vor allem langlaufende, explorierende Fallstudien. Er bemängelt den oftmals zu kurzen Zeitraum, in dem Ökosysteme begleitet werden. Zudem schlägt er vor, diese Fallstudien verstärkt von externen Akteuren durchzuführen, um andere Sichtweisen in die Analyse einbringen zu können. Bosch [47] stellt zudem fest, dass sich Softwarehersteller zunehmend von der Herstellung von Produktlinien hin zur Pflege von Ökosystemen bewegen werden und wünscht sich eine begleitende Forschung bei diesem Transformationsprozess. Denn ein Softwarehersteller, der ein Ökosystem anführen möchte, durchläuft auf diesem Weg einen großen Wandel auf vielerlei Ebenen [49].

Das im Teil II bzw. den Kapiteln 5, 6 und 7 vorgestellte Interventionsprojekt adressiert exakt diese Lücke und bildet mit ihrem betrachteten Zeitraum von über fünf Jahren eine absolute Ausnahme in der Literatur.

Teil II

Dokumentation des mehrjährigen Interventionsprojekts

5 Statische Sicht auf das RDT-Business Ecosystem

Der vorangegangene Teil I der Arbeit liefert Kontextwissen, beschreibt die verwendeten Forschungsmethoden und diskutiert die theoretischen Grundlagen der plattformbasierten Business Ecosystems. Im nun folgenden Teil II der Arbeit wird in einem mehrjährigen Interventionsprojekt die strategische Repositionierung und Transformation eines KMU-Softwareherstellers aus der Perspektive plattformbasierter Business Ecosystems dokumentiert.

Dabei verfügt jedes Business Ecosystem über eine statische und eine dynamische Perspektive [108, 337]. Während die dynamische Perspektive vor allem Projekte und ihre Auswirkungen auf bestimmte Bereiche im Zeitverlauf beleuchtet, widmet sich die statische Perspektive den grundsätzlichen, im Zeitverlauf weitgehend konstanten Parametern eines Business Ecosystems. Dieses 5. Kapitel stellt zuerst die statische Perspektive vor. Das 6. Kapitel beleuchtet anschließend die Veränderungen des Business Ecosystems im Verlauf mehrerer Jahre.

Zunächst definiert Abschnitt 5.1 das plattformbasierte Business Ecosystem der RDT Ramcke DatenTechnik GmbH (kurz: RDT-BE). Die Definition seiner Bestandteile sowie die Abgrenzung zur äußeren Umwelt wird dabei anhand mehrerer Eigenschaften vorgenommen, die Abschnitt 5.2 zusammenfasst. Darauf aufbauend beschreibt Abschnitt 5.3 die wichtigsten Akteure und ihre Interessenlagen, die auf dem zweiseitigen Markt dieses Business Ecosystems agieren. Abschließend stellt Abschnitt 5.4 wichtige Spezifika des RDT-BE vor.

Die Ökosystemanalyse in diesem Kapitel ist nicht a priori entstanden, sondern ist ein Ergebnis der Aktionsforschung des Autors. Das Interventionsprojekt wird offenbaren, dass bedeutende Einflussfaktoren für die Konzeption, Entwicklung und Etablierung des plattformbasierten Business Ecosystems in früheren Projektphasen nicht ausreichend berücksichtigt worden sind (vgl. spätere Abschnitte 6.2 und 6.3). Zum besseren Verständnis des Interventionsprojekts wird die statische Sicht auf das RDT-BE jedoch nicht als Ergebnis einer Phase der Fallstudie beschrieben, sondern vorab in diesem Kapitel vorgestellt.

Dass eine grundlegende Analyse der wichtigsten Akteure, Einflussfaktoren und Spezifika eines Business Ecosystems zur eigenen strategischen Positionierung und damit letztlich für die Planung und Umsetzung von Interventionsprojekten hilfreich ist, hat der Autor außerdem bereits auf der AMCIS 2014[34] publiziert [108].

[34] 20th Americas Conference on Information Systems, Savannah, Georgia, USA. 7. bis 9. August 2014.

5.1 Definition des RDT-Business Ecosystems

Um Business Ecosystems als Konzept auf den Forschungspartner und das gemeinsame Interventionsprojekt anwenden zu können, ist ein grundlegendes Verständnis der inhärenten Zusammenhänge und Bestandteile des zugehörigen Ökosystems notwendig.

In Abschnitt 4.2 sind verschiedene Definitionen zu Business Ecosystems und verwandten Begriffen ausführlich vorgestellt[35]. Alle Definitionen enthalten keine konkreten Angaben über den Umfang eines solchen Ökosystems. Grundsätzlich wirken Organisationen und Individuen zusammen, um in gemeinschaftlicher Arbeit Dienste und Produkte für die Kunden des Ökosystems herzustellen. Dies geschieht unter Berücksichtigung ihrer Zulieferer, Wettbewerber oder Einfluss nehmender Interessengruppen und folgt der von führenden Unternehmen vorgelebten Vision. Diese Elemente sind allesamt Bestandteil des Business Ecosystems, ohne jedoch eine konkretere Grenzziehung zur Umwelt des Systems festzulegen.

Abschnitt 4.8 nennt verschiedene Taxonomien, die zur Charakterisierung und Definition eines Business Ecosystems hilfreich sein können. Das RDT-BE wird dabei anhand der von Jansen und Cusumano [198] vorgelegten Klassifikation definiert, die im Abschnitt 4.8 auf Seite 117 vorgestellt ist. Abbildung 5.1 visualisiert diese Definition des RDT-BE, indem es die grafische Repräsentation der Klassifikation von Jansen und Cusumano [198] aus Abbildung 4.17 von Seite 116 wiederverwendet.

Definition 13 (RDT-Business Ecosystem) *„Das Business Ecosystem des KMU-Softwareherstellers RDT basiert auf einer Softwareplattform, die von RDT selbst koordiniert wird und zunehmend Partnern offenstehen soll, die ihre IT-Dienstleistungen und Anwendungssoftware nach Abschluss einer Vereinbarung mit RDT kommerziell über diese gemeinsame Plattform für deutsche Bildungseinrichtungen anbieten.“*

Der Definition folgend strebt RDT die Keystone-Rolle in seinem Business Ecosystem an und möchte Partner (Niche Player) dazu animieren, über diese IT-Plattform gemeinsam entwickelte Softwarelösungen für Kunden im deutschen Bildungssektor anzubieten.

Im Sinne der Klassifikation von Jansen und Cusumano [198] ist die Art der Plattform daher als singulär anzusehen, da der Keystone lediglich diese Plattform betreibt. Da RDT die alleinige Keystone-Rolle anstrebt, wird das BE von einem Einzelunternehmen geführt. Ein Marktplatz für komplementäre Produkte soll schrittweise etabliert werden, wobei RDT sich deren Auswahl vorbehält. Der rund um die Plattform existierende Marktplatz kann daher weder als offen noch vollständig kommerziell etabliert gelten, sondern ist vielmehr eine Liste ausgewählter Ergänzungsprodukte. Die Teilnahme am RDT-BE ist für Dritte erst nach Abschluss einer Vereinbarung möglich, weshalb die Zugänglichkeit als eingeschränkt anzusehen ist. Abbildung 5.1 visualisiert diese Aspekte.

[35] vgl. vor allem Tabelle 4.5 auf Seite 58, die Definition von Moore [284] auf Seite 59 sowie die Definition eines plattformbasierten Business Ecosystems auf Seite 61.

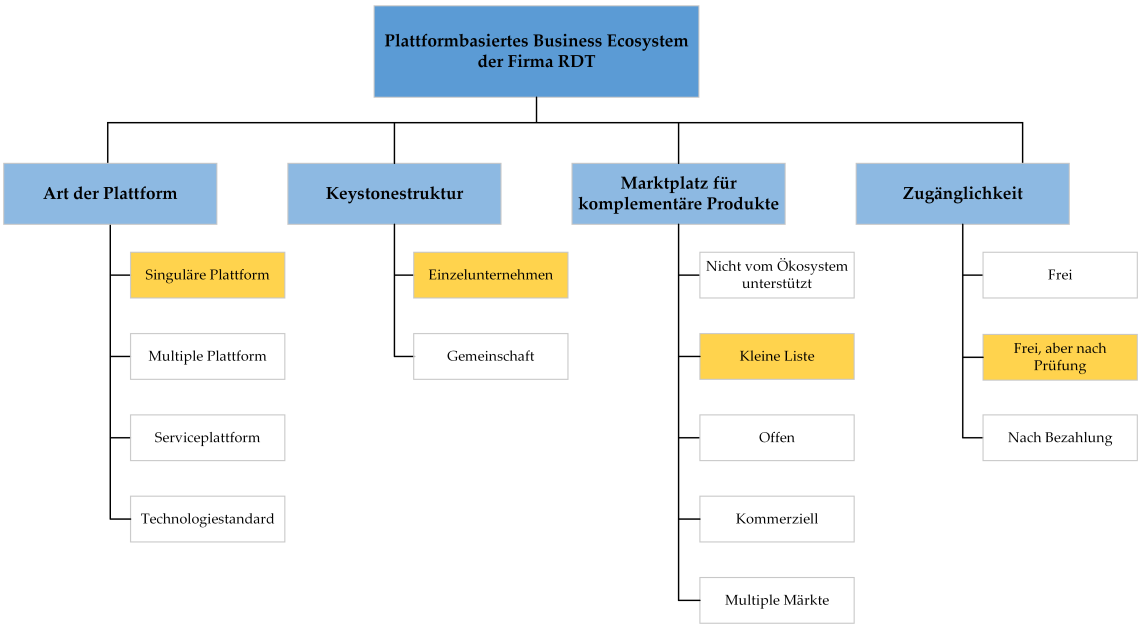


Abbildung 5.1: Einordnung des RDT-BE in die Taxonomie von Jansen und Cusumano [198] (eigene Darstellung)

Aus der Definition des RDT-Business Ecosystems ergibt sich zudem, dass die Keystone-Rolle von einem KMU mit eingeschränkten Ressourcen wahrgenommen wird (vgl. Kapitel 2). Dieser möchte dabei das Produktangebot nicht für private Endkunden, sondern vielmehr für deutsche Bildungseinrichtungen und somit für Organisationen anbieten (sog. B2B-Marketing). Die angebotenen Produkte sind auf die Bedürfnisse deutscher Bildungseinrichtungen optimiert und sollen nach vertraglichen Vereinbarungen kommerziell angeboten werden. Dies bedeutet zum Einen, dass das Produktangebot nicht wie z.B. die Microsoft Office-Software kontextunabhängig einsetzbar ist, sondern vielmehr eine spezifische Zielgruppe adressiert. Abschnitt 5.4 wird einige Spezifika des Ökosystems vorstellen. Zum Anderen signalisiert der kommerzielle Vertrieb, dass es sich bei der entstehenden Anwendungssoftware nicht um Open Source-Lösungen handelt, sondern um proprietäre Angebote aller Ecosystem-Akteure.

5.2 Eigenschaften des RDT-Business Ecosystems

Die Definition des RDT-BE aus dem vorherigen Abschnitt 5.1 verdeutlicht durch ihren Bezug auf Plattformen, Anwendungssoftware und strategische Aspekte wie die angestrebte Keystone-Rolle und ein B2B-Geschäftsmodell, dass eine integrierte Sichtweise unter Berücksichtigung aller Ökosystemkonzepte aus Kapitel 4 notwendig ist.

Dass ein Business Ecosystem kein System im Luhmannschen Sinne ist und seine Grenze somit nicht trennscharf festlegbar ist, zeigen die Abschnitte 4.1 und 4.4.1. Trotz dieser Unschärfe ist es für das Verständnis hilfreich, das RDT-Business Ecosystem anhand einiger Eigenschaften präziser zu beschreiben. Dies ermöglicht eine Komplexitätsreduktion und

-beherrschung, indem der Fokus auf eine ausgewählte Menge von Entitäten und ihren wechselseitigen Beziehungen gerichtet wird.

Zur Präzisierung empfiehlt Abschnitt 4.8 ein Business Ecosystem anhand seiner (a) Eigenschaften, (b) Beziehungen, (c) Akteure sowie (d) Umwelt zu beschreiben[36]. Dieser Abschnitt 5.2 widmet sich deshalb schrittweise verschiedenen Eigenschaften inklusive den Beziehungen des RDT-BE und nimmt dabei einen Rückbezug auf den Abschnitt 4.4, der verschiedene BE-Eigenschaften aus der Literatur aggregiert. Tabelle 5.1 fasst die Eigenschaften zusammen. Darauf aufbauend diskutiert Abschnitt 5.3 die wichtigsten Akteure sowie Einflussfaktoren aus der Umwelt, ehe Abschnitt 5.4 wichtige Spezifika des RDT-BE benennt.

ABSCHNITT	THEMA / KRITERIUM	LITERATURBEZUG
5.2.1	Blickwinkel bei der Modellierung des BE	Abschnitt 4.8
5.2.2	Rollen im BE	Abschnitt 4.4.1
5.2.3	Beziehungen der Akteure im BE	Abschnitt 4.4.2
5.2.4	Ziele des BE	Abschnitt 4.4.3
5.2.5	Risiken im BE	Abschnitt 4.4.4
5.2.6	Lebensphase des BE	Abschnitt 4.4.5
5.2.7	Erfolgsfaktoren im BE	Abschnitt 4.4.6
5.2.8	Offenheit des BE	Abschnitt 4.4.7

Tabelle 5.1: Aufbau des Kapitels 5.2 und sein Bezug in der Literatur

5.2.1 Blickwinkel bei der Modellierung

Wie Abschnitt 4.8 diskutiert, ist es zunächst wichtig zu klären, welcher Blickwinkel bei der BE-Beschreibung eingenommen wird. Da eine Modellbildung immer subjektiv ist und auf den Zielsetzungen des Betrachters basiert [261], gilt dies auch für die Modellierung eines Business Ecosystems. Der Blickwinkel beeinflusst maßgeblich die Anzahl, Struktur und Art von Entitäten, die in das Modell aufgenommen und somit für die Betrachtung relevant werden. Je nach Weite des Blickwinkels können Business Ecosystems sehr umfangreich und ihre inhärenten Beziehungen äußerst komplex werden.

Das RDT-Business Ecosystem wird aus dem Blickwinkel der Ramcke DatenTechnik GmbH heraus modelliert. Das Unternehmen, das nach der Keystone-Rolle strebt, bildet das Zentrum des Business Ecosystems. Aus seinem Blickwinkel heraus werden die Eigenschaften des Ökoystems wie z.B. seine Rollen und Akteure, Ziele, Erfolgsfaktoren oder Offenheit definiert. Die Modellierung hat dabei zum Ziel, dem KMU bei seinem Transformationsprozess behilflich zu sein und die Konzeption, Entwicklung und Etablierung des plattformbasierten Business Ecosystems zu unterstützen.

[36] vgl. insbesondere Tabelle 4.9 auf Seite 119

5.2.2 Rollen

Die in Abschnitt 4.4.1 vorgestellten sechs Rollen sind allesamt im RDT-BE zu finden: (1) der Keystone, (2) der Niche Player, (3) der Dominator (zeitweise), (4) der Complementor, (5) der Kunde sowie (6) die Umwelt.

Als künftiger Keystone bildet RDT zusammen mit den als Niche Player bzw. Complementor avisierten Partnern die Anbieterseite im RDT-BE. Ihre gemeinsamen Dienstleistungen und Produkte adressieren mit deutschen Bildungseinrichtungen eine spezifische Kundenzielgruppe. Dabei unterliegen sowohl Anbieter als auch Kunden äußeren Umwelteinflüssen. Wie das Forschungsprojekt im späteren Abschnitt 6.3 zeigen wird, verhält sich der Keystone kurzzeitig wie der Inhaber der Dominator-Rolle. Abschnitt 5.3 wird die wichtigsten Akteure dieser Rollen ausführlich vorstellen.

5.2.3 Beziehungen der Akteure

Abschnitt 4.4.2 beschreibt, dass Akteure eines Ökosystems in vielfältigen Beziehungsarten zueinander stehen. Eine solche kann ein- oder beidseitig profitierend, miteinander konkurrierend, voneinander unbeeinflusst oder schädigend sein (vgl. Abbildung 4.6 auf Seite 76). Die Beziehungen zwischen Akteuren eines BE unterliegen dabei Veränderungen im Zeitverlauf, indem beispielsweise ein früherer Wettbewerber zu einem künftigen Partner wird. Diese sich im Zeitverlauf ergebende Veränderungen in den Akteursbeziehungen wird das spätere Kapitel 6 dokumentieren.

Zur Analyse der grundsätzlichen Beziehung zwischen Akteuren eines BE nennt Abschnitt 4.8 in Kategorie (b) seiner Tabelle 4.9 auf Seite 119 einige Leitfragen z.B. hinsichtlich der Weisungsbefugnis, Dauer, Formalisierung oder des Ressourcenaustausches.

Im RDT-BE sind vom Keystone partnerschaftliche Beziehungen gewünscht, d.h. der Keystone möchte ein Umfeld zur kollaborativen Zusammenarbeit zwischen den Akteuren aufbauen. Die Beziehung ist dabei jedoch insoweit formalisiert, als dass potenzielle neue Partner vor einer Ökosystemteilnahme zunächst eine vertragliche Vereinbarung mit dem Keystone schließen müssen. Diese soll die Zusammenarbeit an gemeinsamen Produkten festlegen und eine langfristige Partnerschaft sicherstellen, in der u.a. auch der Austausch von Knowhow gewünscht ist.

5.2.4 Ziele

Jahrelang entwickelt RDT Softwaresysteme mit der Zielsetzung, diese bundesweit direkt an Schulen verkaufen zu können. Der Absatzmarkt wird über viele Jahre als überwiegend kompetitiv wahrgenommen, so dass die oberste Zielsetzung die Verdrängung von Produkten der Wettbewerber war [143, 145]. Kooperationen der Marktteilnehmer un-

tereinander sind selten und gehen nicht über Einzelprojekte oder Pilotlösungen hinaus. Der sich dem Ende nähernde Lebenszyklus einiger hergestellter Produkte und die hiermit verbundenen prognostizierten Umsatzstagnationen bzw. sinkenden Umsatzrenditen machen es nötig, diese Unternehmensstrategie und das dahinter stehende Geschäftsmodell zu überdenken.

RDT möchte durch sein Business Ecosystem, dass alle Ökosystemmitglieder ihre Produkte miteinander verbinden können, um integrative Lösungen für die Kunden des Business Ecosystems zu schaffen. Abschnitt 4.4.3 unterstreicht die Bedeutung einer solchen Zielformulierung. Die aktiv handelnden Akteure, die dieser Zielsetzung folgen, prägen die Fortentwicklung des Business Ecosystems in entscheidendem Maße. Sie richten ihre eigenen Investitionen und Geschäftsmodelle an diesem Leitbild aus und versuchen – genauso wie übrige Interessengruppen im Ökosystem – dieses Leitbild in ihrem Sinne weiterzuentwickeln.

Durch die Zielsetzung verspricht sich der Keystone unterschiedliche Vorteile. Neben der Förderung verteilter Innovationen wird ein Großteil der Kosten und Risiken bei der Entwicklung neuer Software auf mehrere Schultern verteilt. RDT erhofft sich eine Fokussierung auf eigene Kernkompetenzen und das Überlassen weniger lukrativer Geschäftsbereiche für übrige Partner. Die Wahrscheinlichkeit disruptive Innovationen überleben zu können soll für das KMU auf diese Weise erhöht werden.

Anderen Software- oder Hardwarehersteller soll eine niedrige Einstiegshürde zur Teilnahme sowie ein Zugang zu einem gemeinsamen Kundenpool geboten werden. Auf diese Weise sollen Partner schnell und einfach neue Kundengruppen erreichen können, die für sie ohne die RDT-Plattform nicht zugänglich wären.

Für die Kunden soll die Plattform ein Höchstmaß an „Customizing“ im Sinne benutzerdefinierter Funktionen bieten, in dem die jeweils individuell benötigten Funktionen über die Plattformen bezogen werden können. Durch den integrativen Ansatz mit definierten Schnittstellen zwischen den Teillösungen sollen individuell zugeschnittene Produkte entstehen. Aus Sicht des Plattformbetreibers sowie der Anwendungslieferanten erhöht dies auch die Wechselkosten für einen Kunden (vgl. Abschnitt 4.5.3). Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kunde der Plattform treu bleibt, soll dadurch steigen.

Die für Kunden angebotenen Dienstleistungen und Produkte sind Softwarelösungen plus eventuelle hierzu gehörende Beratungs- oder Schulungsdienstleistungen. Die einzelnen Softwareprodukte können von den Kunden über die webbasierte Plattform orts- und zeitunabhängig konsumiert werden. Auf Wunsch des Kunden kann dieser die Installation der Plattform auch selbstständig mit eigener Infrastruktur durchführen.

5.2.5 Risiken

Die Konzeption, Entwicklung und Etablierung eines plattformbasierten Business Ecosystems ist für die Akteure nicht risikofrei. Wie Abschnitt 4.4.4 bereits skizziert, ist für den Keystone ein umfangreicher analytischer Blick auf alle Akteure des Ökosystems notwendig, um ihre Interessenlagen ausbalancieren zu können. Da Kooperationen zwischen Softwareherstellern für deutsche Bildungseinrichtungen zu Beginn des Forschungsprojekts noch nicht verbreitet sind, muss der Keystone die Sinnhaftigkeit einer Teilnahme an seinem Ökosystem gegenüber den potenziellen Partnern vermitteln können.

Dabei ist für den Keystone erhöhter Kommunikationsaufwand sowohl innerhalb des Unternehmens als auch gegenüber Kunden und Partnern zu erwarten. Zudem muss der Keystone die seinem Business Ecosystem zugrunde liegende Plattform planen und entwickeln, um anschließend Partnern und Kunden Anreize für eine Teilnahme bieten zu können. Wie Abschnitt 4.4.4 ebenfalls beschreibt, ist der hierzu notwendige finanzielle Aufwand nicht zu unterschätzen.

Das vorliegende RDT-BE wird zudem von einem KMU als Keystone geführt. Für ein Unternehmen wie RDT ist die Führung eines Business Ecosystems eine große Herausforderung. Dies gilt nicht zuletzt aufgrund der in Abschnitt 2.1 geschilderten Spezifika von KMU wie z.B. ihre i.Allg. eingeschränkten Ressourcen, mangelnde strategische Planung und Unerfahrenheit im Agieren in Unternehmensnetzwerken. Für Niche Player ist die Teilnahme an einem solchen, KMU-geführten BE insofern risikobehaftet, falls der KMU-Keystone in der Übernahme der Verantwortung scheitert.

5.2.6 Lebensphase

Wie Abschnitt 4.4.5 diskutiert, wirkt sich auch die Lebensphase des Business Ecosystems auf die Strategiebildung seiner Akteure aus. Die Firma RDT ist seit über 25 Jahren auf dem Bildungsmarkt aktiv und verfügt über eine dementsprechend langjährige Erfahrung mit den Besonderheiten dieses Absatzmarktes. Bis zum Projektbeginn verfügt das RDT-BE jedoch über keine Plattform, die ein strukturiertes Zusammenwirken mit Partnern abseits einzelner Projekte ermöglicht.

Das betrachtete RDT-BE befindet sich daher grundsätzlich im Neuaufbau. Das Unternehmen und damit auch sein Ökosystem existiert zwar seit längerer Zeit, soll nun jedoch mit Hilfe einer IT-Plattform neue Schwerpunkte in der strategischen Ausrichtung und der Produktpalette des Unternehmens sowie seiner Partner ermöglichen. Die notwendige Konzeption, Entwicklung und Etablierung des plattformbasierten Business Ecosystems wird maßgeblich vom Autor dieser Arbeit getragen und erfolgt in enger Abstimmung mit den Zielen, Wünschen und Ideen des RDT-Geschäftsführers.

5.2.7 Erfolgsfaktoren

Die Bestimmung von Erfolgsfaktoren eines BE ist, wie Abschnitt 4.4.6 zeigt, schwierig. Ein objektiver Erfolg oder Misserfolg ist nur schwer quantifizierbar [196]. Dies gilt im Besonderen für das vorliegende RDT-BE, da es sich um ein junges, im Neuaufbau befindliches Business Ecosystem handelt.

Der Geschäftsführer [145, #60] der Firma RDT weist daher darauf hin, dass es zunächst keinen finanziellen Kennzahlen sind, anhand derer der Keystone den Erfolg bemisst. Vielmehr sieht das Unternehmen die Notwendigkeit, frühzeitig technologische Entwicklungen aktiv selbst zu gestalten und die eigenen Mitarbeiter in ihrem Knowhow schrittweise besser zu qualifizieren, um hieraus langfristig einen Wettbewerbsvorteil zu ziehen und in finanziellen Erfolg umsetzen zu können.

5.2.8 Offenheit

Da potenzielle Partner erst nach Abschluss einer Vereinbarung mit dem Keystone am RDT-BE teilnehmen können, ist die Offenheit des BE als eingeschränkt anzusehen. Eine weitere Einschränkung des Ökosystems erfolgt in Bezug auf seine regionale Ausdehnung. RDT vertreibt den Großteil seines Produktportfolios in Deutschland [324]. Der Vertrieb der BE-Plattform ist zunächst ebenfalls auf Deutschland beschränkt, so dass eine regionale Einschränkung auf nationaler Ebene vorliegt. Zwar müssen die teilnehmenden Plattformpartner nicht ausschließlich aus Deutschland stammen, ihre Software oder Dienstleistung sollte jedoch die Spezifika des deutschen Bildungsmarktes berücksichtigen (vgl. Abschnitt 5.4).

5.3 Rollen im RDT-Business Ecosystem

Wie im Kapitel 4.2.4 diskutiert und in der auf Seite 59 genannten Definition präzisiert, ist ein Business Ecosystem zunächst eine wirtschaftliche Gemeinschaft unter Beteiligung verschiedenster Organisationen und Individuen. Aufgrund der Vielzahl der Einzelakteure ist es im Normalfall nicht möglich, jeden einzelnen Akteur explizit zu benennen. Es lassen sich jedoch Rollen identifizieren, die Bestandteil eines solchen Ökosystems sind.

Das plattformbasierte RDT-BE bildet einen zweiseitigen Markt, der von seiner Umwelt und zahlreichen Einflussfaktoren geprägt wird (vgl. Abbildung 5.2). Die eine Seite des Marktes bildet die Gruppe der Anbieter. Zu dieser gehören RDT als Keystone, seine aktuellen und potenziellen zukünftigen Partner (Niche Player) sowie Komplementoren, die den Anbietern helfen ihre Geschäftsmodelle umzusetzen. Der Abschnitt 5.3.1 widmet sich diesen drei Rollen.

Die Anbieter möchten über die Plattform eine gemeinsame Leistung für Kunden und

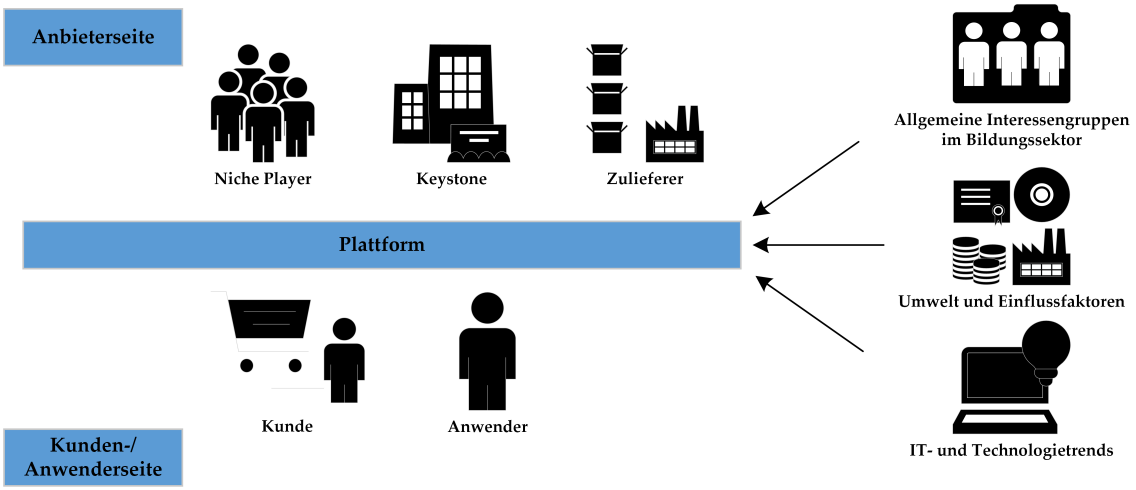


Abbildung 5.2: Akteure auf dem zweiseitigen Markt des RDT-BE (eigene Darstellung)

Anwender erbringen, die die zweite Seite des Markts bilden. Diese konsumierende Rolle stellt Abschnitt 5.3.2 vor. Auf beide Seiten des Marktes wirken Umwelteinflüsse, technologische wie gesellschaftliche Trends sowie die Handlungen zahlreicher Interessengruppen ein. Abschnitt 5.3.3 beleuchtet einige dieser für das RDT-BE relevanten Faktoren. Tabelle 5.2 gliedert die genannten Rollen und verknüpft sie mit den theoretischen Überlegungen aus Kapitel 4.

Abschnitt	Thema / Kriterium	Literaturbezug
5.3	Akteure des Ökosystems	Abschnitt 4.4.1
5.3.1	Anbieter: Keystone	Abschnitt 4.4.1 ab Seite 68
	Anbieter: Niche Player	Abschnitt 4.4.1 ab Seite 70
	Anbieter: Complementor	Abschnitt 4.4.1 ab Seite 72
5.3.2	Kunden und Anwender	Abschnitt 4.4.1 ab Seite 72
5.3.3	Umwelt und Einflussfaktoren	Abschnitt 4.4.1 ab Seite 73

Tabelle 5.2: Aufbau des Kapitels 5.3 und sein Bezug in der Literatur

5.3.1 Anbieter

Auf der Anbieterseite des plattformbasierten Business Ecosystems ist vor allem die Firma als Keystone relevant sowie die im Ökosystem agierenden Niche Player und Komplementoren. Die folgenden Unterabschnitte stellen diese Akteursklassen vor.

Keystone

Ein zweiseitiger Markt ist maßgeblich vom Plattformbetreiber geprägt, wie Abschnitt 4.3 zeigt. Das vorliegende Ökosystem wird dabei von einem einzelnen Akteur gelenkt. Der kommerzielle KMU-Softwarehersteller RDT engagiert sich als ein solcher Keystone und

treibt in seinem Sinne die Transformation seines ihn umgebenden Business Ecosystems voran.

Wie Abschnitt 2.3 bereits erläutert, verfügt RDT über etwa 25 Mitarbeiter mit einem Jahresumsatz von etwa 1,3 Millionen Euro. Der Hersteller weist etliche Eigenschaften auf, die für ein Unternehmen dieser Größe typisch sind: Die Organisationsstruktur ist flach, die Unternehmensführung im Wesentlichen auf den Geschäftsführer konzentriert, Kooperationen mit anderen Unternehmen sind selten, die strategische Planung erfolgt oftmals intuitiv und nicht zuletzt sind Ressourcen sowohl finanzieller als auch personeller Art knapper als in Großunternehmen.

Das Einnehmen einer Keystonerolle ist eine große Herausforderung, wie die Abschnitte 4.4.1 und 4.5 diskutieren. Es ist jedoch nicht die Absicht des KMU, weitere Unternehmen an zentralen Entscheidungen rund um die Plattform zu beteiligen und zum Keystone zu machen. Im Rahmen dieses Forschungsprojekts bleibt es folglich bei einem agierenden Keystone.

Niche Player

RDT möchte vielmehr als Keystone eine webbasierte Plattform in seinem Business Ecosystem konzipieren, entwickeln und etablieren, um perspektivisch weitere Akteure als Niche Player an einer gemeinsamen Wertschöpfung und Leistungserbringung für Kunden zu beteiligen.

Das Unternehmen sucht Partner, die ihrerseits Nischen im Leistungsspektrum wahrnehmen und ergänzende Softwareprodukte oder Dienstleistungen anbieten möchten. Wie Abschnitt 4.4.7 zeigt, können Keystones die Niche Player durch eine aktive, direkte Ansprache oder durch eine indirekte, nicht auf bestimmte Partner eingeschränkte Ansprache für ein Business Ecosystem anwerben.

In beiden Fällen ist es für den Keystone notwendig, die Zielmenge der potenziellen Partner zu kennen. Die Definition des RDT-Business Ecosystems von Seite 130 legt nahe, dass als Niche Player besonders IT-Hersteller, IT-Dienstleister bzw. andere Softwarehersteller relevant sind, nicht jedoch z.B. Hersteller von Möbeln für Klassenräume oder die Anbieter von Klassenfahrten. Diese wären erst ein Mitglied dieser Rolle, wenn sie über die Plattform des Business Ecosystems ergänzende Leistungen anbieten könnten oder bei ihnen Trends und Einflussfaktoren wahrgenommen werden, die eine Auswirkung auf die Plattform vermuten lassen.

RDT konzentriert sich in seinem Business Ecosystem auf Softwarehersteller und IT-Anbieter, die ihre Produkte an Schulen verkaufen und somit „Business-to-Business-Marketing“ (B2B) betreiben. Das KMU hat nicht das Ziel Softwarelösungen herzustellen, die direkt an Endanwender wie z.B. einzelne Lehrkräfte oder Schüler vertrieben werden. Diese Kundenzielgruppe direkt anzusprechen, hat auf Seiten des Keystones keine

hohe Priorität. Der Plattformbetreiber möchte stattdessen grundsätzlich Lizenzen zur Nutzung für ganze Schulen bzw. Arbeitsgruppen bereitstellen [145, #88]. Insofern sind Anbieter für den „Business-to-Consumer"-Bereich (B2C) für RDT bislang nicht im Blickfeld.

Nimmt man das Ausstellerverzeichnis der führenden Bildungsmesse *didacta*[37] als Maßstab, so sind dort nur etwa 10 bis 15 Prozent der etwa 800 vertretenden Aussteller aus der IT-Branche. Einige dieser Unternehmen sind zudem nicht bundesweit tätig [143]. Viele dieser IT-Firmen sind außerdem im B2C-Umfeld tätig wie z.B. Hersteller von Lernsoftware für einzelne Unterrichtsfächer (Vokabeltrainer, Mathematikhilfen etc.). Sie haben andere Zielgruppen als sie die Firma RDT als Keystone adressieren möchte und sind daher zunächst nicht als aktiv mitwirkender Niche Player relevant.

RDT geht im Bereich pädagogischer Infrastruktursoftware für Schulen von etwa 20 bundesweit aktiven B2B-Softwareherstellern aus, von denen fünf über nennenswerte Installationszahlen verfügen [143]. Ähnlich verhält es sich bundesweit auf der Anbieterseite für Schulverwaltungssoftware, die RDT ebenfalls im Produktportfolio hat. Dieses Verhältnis zeigt den doch recht kleinen Anteil der IT-Firmen im B2B-Bildungsmarkt und schränkt das RDT-Business Ecosystem – und somit die Anzahl möglicher Partner – ein.

Dabei ist grundsätzlich jeder Softwareanbieter, der seine Produkte derselben Kundenzielgruppe anbietet und dabei auf die Teilnahme an der RDT-Plattform verzichtet, ein unmittelbarer Konkurrent. Auf sein Agieren am Markt und seine Innovationskraft ist entsprechend zu achten. Ihm kann durch die Schaffung neuer Produkte, die von den Teilnehmern des RDT-BE gemeinschaftlich entwickelt werden, kompetitiv entgegengetreten werden. Alternativ kann der Keystone versuchen, ihn von einem Mitwirken an der Plattform zu überzeugen. Die nicht aktiv als Partner am Ökosystem teilnehmenden B2B-Hersteller sind als Konkurrenten von RDT ein Bestandteil des Business Ecosystems.

Komplementoren

Darüber hinaus gibt es Zulieferer, die ihre Dienste entweder direkt in die Plattform integrieren oder als Komplementoren dafür sorgen, dass die Plattform überhaupt betrieben werden kann. Die Fortentwicklung des Business Ecosystems wird von dieser Akteursklasse ebenfalls geprägt. Sie finden – in Absprache oder stillschweigend – ihre eigene Rolle im Ökosystem und tragen zur Zielsetzung des Gesamtsystems bei.

Beispielhaft zu nennen wäre die Firma Microsoft, die durch die Bereitstellung von Betriebssystemen, Entwicklungsumgebungen und den dazugehörigen Support- und Serviceleistungen die Grundlage für die Produktentwicklung auf der RDT-Plattform schafft. Ein weiteres Beispiel ist der Betreiber des RDT-Rechenzentrums, der den operativen Betrieb der Plattform gewährleistet. Änderungen an den von diesen Komplementoren zur

[37] vgl. auch die Webseite der Messe unter http://www.didacta.de.

Verfügung gestellten Systemen oder Technologien haben im Regelfall direkte Auswirkungen auf die Entwicklungsabläufe und Produkte bei RDT und seinen Partnern.

Daher werden diese unmittelbar auf das KMU und seine Partner einwirkenden Komplementoren im Interventionsprojekt des Kapitels 6 als Teil des Ökosystems verstanden. Bei weiterer Betrachtung wären zwar auch Telekommunikationsanbieter, die Hersteller von Endgeräten wie PCs, Tablets oder Notebooks bis hin zu Stromanbietern Komplementoren, da ohne ihre Arbeit das RDT-BE ebenfalls nicht existieren könnte. Im Sinne der Komplexitätsreduktion sind diese Akteure in diesem Interventionsprojekt jedoch der Umwelt zugeordnet.

5.3.2 Kunden und Anwender

Wie die Abschnitte 5.1 und 5.3.1 bereits ausführen, adressiert das RDT-Business Ecosystem deutsche Bildungseinrichtungen im In- und Ausland und folgt somit einem B2B-Ansatz. Bildungseinrichtungen können mit Hilfe des „*International Standard Classification of Education*“ (ISCED) präzisiert werden.

Die UNESCO entwickelt dieses Referenz-Rahmenwerk seit 1975 zur Klassifizierung von Schulsystemen und Schultypen [396]. Dieses achtstufige Modell dient zur Beschreibung der Strukturen eines Bildungssystems eines Landes. Es ermöglicht so länderübergreifende Vergleiche zwischen Bildungssystemen. Abbildung 5.3 ordnet das deutsche Bildungswesen basierend auf der Arbeit der Autorengruppe Bildungsberichterstattung [20] in diese Struktur ein.

Bildungsstufe	Beispiele des Schultyps	Level nach ISCED11
Tertiäre Bildung	i.Allg. Promotionsstudium	ISCED 8
	z.B. Universitäten oder Fachhochschulen für Master-Abschlüsse	ISCED 7
	z.B. Universitäten oder Fachhochschulen für Bachelor-Abschlüsse	ISCED 6
	z.B. Fachschulen, Fachhochschulen, Berufsakademien	ISCED 5
Sekundarstufe 2	z.B. Berufs- und technische Oberschulen, Abendgymnasien, Kollegs	ISCED 4
	z.B. Gymnasien (Oberstufe), Gesamtschulen (Oberstufe), Fachoberschulen, Fachgymnasien	ISCED 3
Sekundarstufe 1	z.B. Hauptschulen, Realschulen, Gymnasien (Jhg. 5-10), Gesamtschulen (Jhg. 5-10)	ISCED 2
Primarstufe	z.B. Grundschulen, Gesamtschulen (Jhg. 1-4)	ISCED 1
Vorstufe	z.B. Kindergärten, Vorschulklassen	ISCED 0

Abbildung 5.3: Zielgruppe des RDT-BE im deutschen Bildungssektor nach ISCED11 [20, 396] (eigene Darstellung)

Die Zielgruppe des RDT-BE und seiner Plattform sind Grundschulen, weiterführende Schulen der Sekundarstufe 1 und 2 wie z.B. Realschulen oder Gymnasien sowie Berufsschulen (ISCED Level 1 bis 4), deren Schüler nach einem durch die Bildungsbehörden definierten Curriculum unterrichtet werden. Bildungseinrichtungen in der tertiären Bildungsstufe wie z.B. Hochschulen oder Universitäten (ISCED Level 5 bis 8) sowie Einrichtungen für frühkindliche Bildung wie z.B. Kindergärten (ISCED Level 0) sind kein Bestandteil des betrachteten Business Ecosystems. Abbildung 5.3 hebt die Zielgruppe in orange anhand der acht ISCED-Level hervor.

Als Kunden des Ökosystems gelten daher Schulen der ISCED-Level 1 bis 4 und ihre zuständigen Schulträger. Ein Schulträger ist dabei diejenige Institution, die die Schule betreibt und die im Schulbetrieb anfallenden Kosten übernimmt. In Deutschland sind i.Allg. Städte und Kommunen bzw. im Fall von Privatschulen private Einrichtungen als Schulträger aktiv.

Von den Kunden zu unterscheiden sind die an einer Schule im Schulalltag aktiven Schüler, Lehrer und Eltern. Sie sind die Anwender der Plattform, jedoch keine Lizenznehmer oder Käufer der auf der Plattform angebotenen Dienstleistungen. Gleichwohl üben ihre Anforderungen und Wünsche einen nachhaltigen Änderungsdruck auf das gesamte Ökosystem aus und beeinflussen naturgemäß die Investitionsentscheidungen ihrer Schule bzw. ihres Schulträgers. Kunden und Anwender bilden zusammen die zweite Seite des Markts im RDT-BE.

In Deutschland gibt es im Schuljahr 2012/13 34368 allgemeinbildende Schulen, an denen etwa 8,556 Millionen Schüler von ca. 750.000 Lehrkräften unterrichtet werden [20, 379]. Hinzu kommen weitere 2,55 Millionen Schüler, die an 8851 beruflichen Schulen unterrichtet werden [20, 379].

Vor allem die demografische Entwicklung, die in Abbildung 5.4 verdeutlicht wird, sorgt für stetig sinkende Schul- und Schülerzahlen [362]. „Nach den Ergebnissen der Bildungsvorausberechnung wird die Zahl der Schülerinnen und Schüler in Deutschland (...) auf voraussichtlich 7,4 Millionen im Schuljahr 2025/26 zurückgehen“, prognostiziert eine Studie des Statistischen Bundesamts [362]. Dies entspräche einem Minus von 16% gegenüber dem Jahr 2010 [362]. Die Schulen der Sekundarstufe 1 und 2 (ISCED-Level 2 bis 4) müssen nach Berechnungen der Studie gar „mit einer Abnahme der Schülerzahlen um circa 18% bzw. 24% rechnen“ [362].

Diese sinkenden Anwenderzahlen gelten langfristig auch für die Zahl der Lehrkräfte bzw. die Größe des Schulpersonals. Für das Jahr 2025 prognostizieren die Autoren der Studie 17% weniger Lehrkräfte an allgemeinbildenden und beruflichen Schulen in Deutschland [362].

Infolgedessen werden gerade in ländlichen Regionen Schulen aufgrund mangelnden Schülernachwuchses zunehmend geschlossen oder zu größeren Schuleinheiten zusammengelegt. Verglichen mit dem Schuljahr 1998/99 sank im Jahr 2012/13 beispielsweise die Zahl der öffentlichen allgemeinbildenden Schulen um etwa 10000, was knapp einem

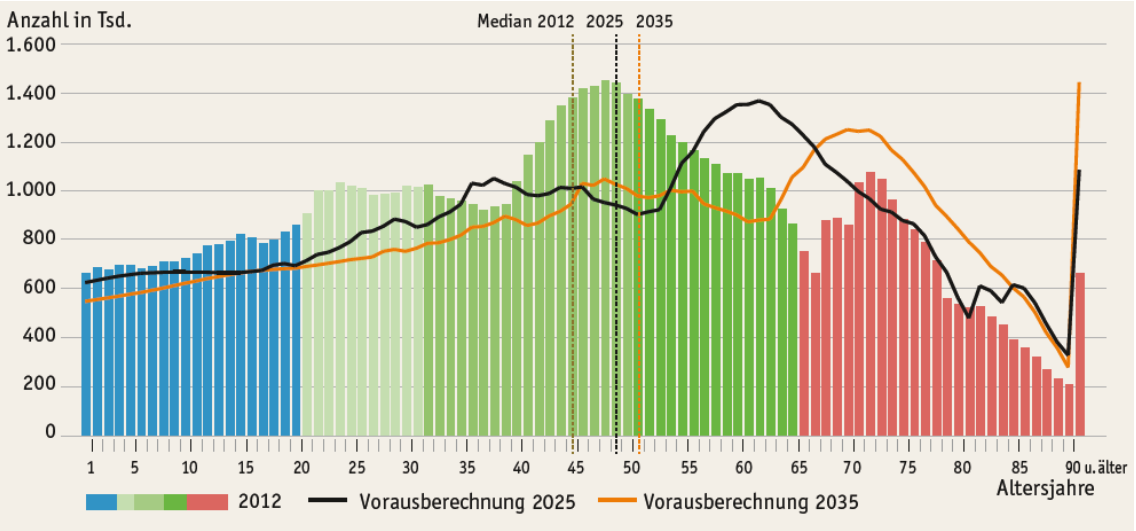


Abbildung 5.4: Demografische Entwicklung in Deutschland (Quellen: [20, 378])

Fünftel aller Schulen entspricht [20]. Auch die Zahl beruflicher Schulen sank im Vergleichszeitraum um knapp 5% [20]. In ihre Lücken stoßen in den letzten Jahren vermehrt Schulen in privater Trägerschaft. Im Jahr 2012/13 gibt es bereits 5651 private allgemeinbildende oder private berufliche Schulen, was Zuwächsen von 37% bzw. 44% verglichen mit 1998/99 entspricht [20].

Die neu gegründeten Privatschulen können jedoch die sinkende Anzahl öffentlicher Bildungseinrichtungen nicht kompensieren. Insoweit ist eine sinkende Anzahl von Schulen im ISCED-Level 1 bis 4 zu konstatieren: Während 1998/99 noch insgesamt 50904 allgemeinbildende oder berufliche Schulen existieren, sind dies 14 Jahre später nur noch 43219 (- 15%) [20]. Für das RDT-Business Ecosystem zeichnet sich folglich eine sinkende Anzahl potenzieller Kunden im B2B-Geschäft ab. Abbildung 5.5 verdeutlicht diesen Prozess grafisch.

Der potenzielle Absatzmarkt für die Plattform des Ökosystems ist daher mit zurzeit 43219 Schulen der ISCED-Level 1 bis 4 zwar groß, jedoch bezogen auf ihre Anzahl in Zukunft nicht wachsend. Die Geschäftsführung von RDT bezeichnet den Absatzmarkt ihres Business Ecosystems dennoch als „theoretisch wachsend“ [144, #10]. Es gäbe noch immer genügend Schulen, die hinsichtlich ihrer IT-Ausstattung einen Nachholbedarf hätten und IT-Investitionen tätigen müssen [144] [407, #10, #12]. Zahlreiche Studien belegen diese Vermutung [46, 218, 300, 424].

In der umfangreichen europäischen Vergleichsstudie ICILS 2013 [46, 111] bewerten etwa 40% der deutschen Lehrkräfte „die vorhandene technische Ausstattung an ihren Schulen als veraltet“ [111]. Dies führe dazu, dass „die Häufigkeit der schulischen Computernutzung in Deutschland (...) im internationalen Vergleich unterdurchschnittlich“ ist, bemerken Eickelmann et al. [111]. Die Vergleichsstudie attestiert Deutschland großen Nachholbedarf im IT-Umfeld und fordert u.a. eine „Verbesserung der IT-Ausstattung der Schulen“ [111].

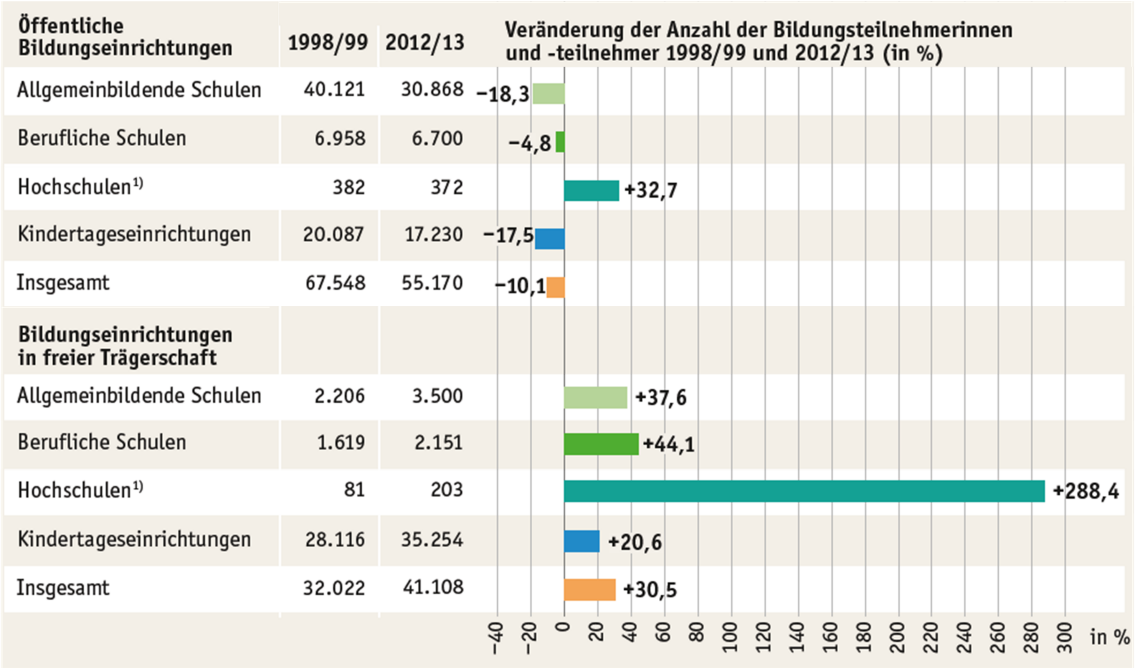


Abbildung 5.5: Anzahl der Bildungseinrichtungen in Deutschland (bearbeitete Darstellung aus [20, S. 28ff.])

Das RDT-Business Ecosystem bewegt sich insofern in einem Spannungsfeld zwischen sinkenden Kunden- und Anwenderzahlen und einem gleichzeitig vermuteten steigenden Bedarf nach innovativen IT-basierten Lösungen.

Diesen steigenden Bedarf der Schulen mit innovativen Lösungen zu decken, ist die Aufgabe des plattformbasierten Business Ecosystems und der auf ihr versammelten Anbieter. Die Schulen sollen ihre fachlichen Aufgaben und damit letztlich ihren Bildungsauftrag durch die angebotenen Produkte besser erfüllen können. Es ist daher für die aktive Gestaltung des Business Ecosystems förderlich, die fachlichen Aufgaben einer Schule zu erheben.

Das in Abbildung 5.6 (vereinfacht) dargestellte Domänenmodell strukturiert die fachlichen Aufgaben einer Schule der Sekundarstufe 1 (ISCED-Level 2). Es ist das Ergebnis mehrerer Workshops des Autors dieser Arbeit mit zwei Lehrkräften dieser Schulform. Modelliert sind insgesamt sechs Rollen des Schulalltags: die Schulleitung, die Schulverwaltung (z.B. Sekretariat), die Schüler, die Lehrkräfte, die IT-Infrastruktur (z.B. IT-Administrator) sowie die Eltern. Ihnen sind zahlreiche Aufgaben zugeordnet, deren Erledigung sie üblicherweise verantworten oder maßgeblich beeinflussen. Jedes Kästchen des Domänenmodells repräsentiert dabei einen solchen fachlichen Aufgabenbereich. Aus Platzgründen befindet sich eine ausführliche Erläuterung des Domänenmodells im Kapitel A des Anhangs.

Die Farbgebung in Abbildung 5.6 hebt zwei wichtige übergeordnete Aufgabenbereiche hervor: Schulverwaltungsaufgaben und pädagogische Aufgaben. Während sich Schulverwaltungsaufgaben unterhalb einer lila gefärbten Spalte befinden, sind pädagogische

Aufgaben unterhalb einer grün gefärbten Spalte sortiert. Die Unterscheidung dieser beiden Subdomänen ist für das Verständnis der alltäglichen Abläufe einer Schule bedeutsam.

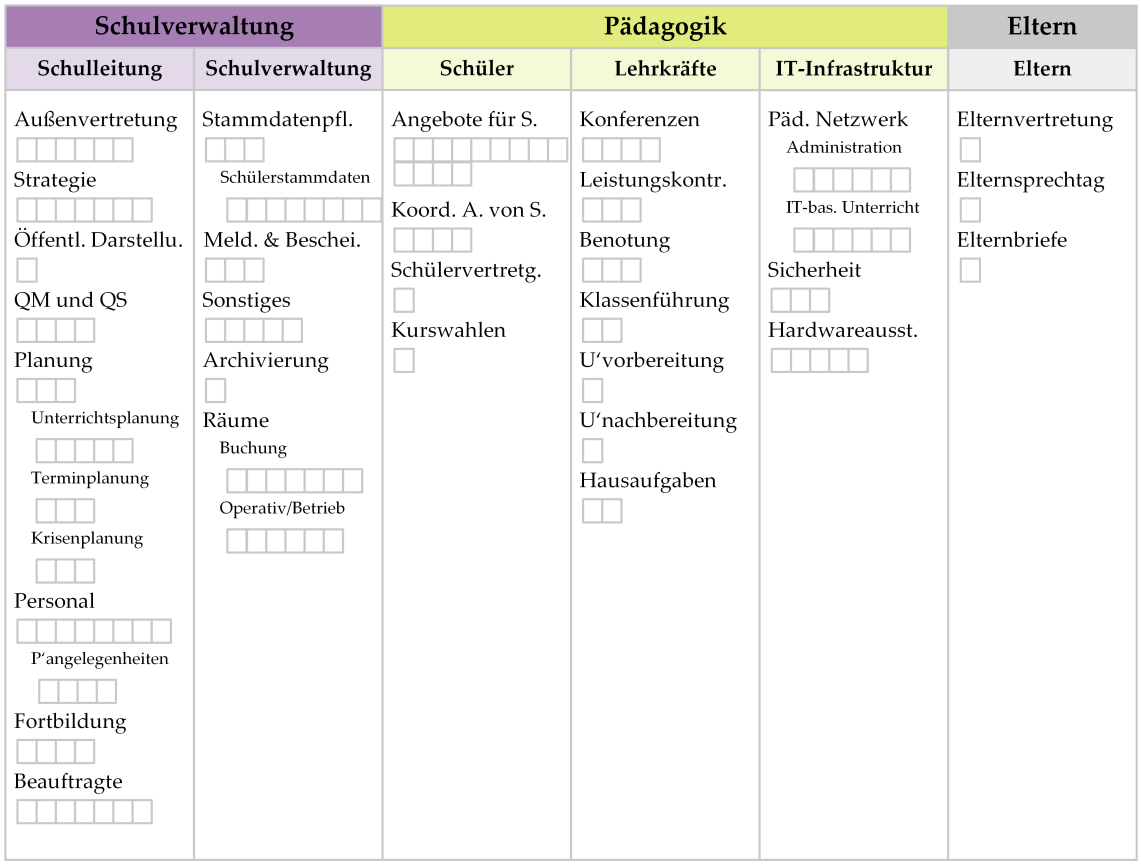


Abbildung 5.6: Domänenmodell einer Schule der Sekundarstufe 1 (eigene Darstellung)

Pädagogische Aufgaben dienen der Erfüllung der ureigenen Aufgaben einer Schule: der Wissensvermittlung zwischen Lehrkräften und ihren Schülern bzw. das Finden pädagogischer Maßnahmen um dieses zu erreichen. Beispiele sind die (ggf. IT-gestützte) Unterrichtsdurchführung, ihre Vor- und Nachbereitung, das Erstellen und Kontrollieren von Hausaufgaben, Diskussionen in fachlichen Konferenzen sowie das Benoten von Schülerleistungen.

Die meisten Anwender des RDT-Business Ecosystems sind Bestandteil dieser Prozesse zur Erledigung pädagogischer Aufgaben. Zweifellos sind sowohl die Lehrkräfte einer Schule als auch ihre unterrichteten Schüler betroffen. Darüber hinaus können auch Elternteile involviert sein, z.B. wenn sie das Schulleben als Teil der Elternvertretung mitgestalten.

Demgegenüber stehen nicht minder wichtige Aufgaben in der Schulverwaltung, ohne die ein Schulbetrieb nicht stattfinden könnte. Ihre Mitarbeiter planen und steuern die alltäglichen Abläufe ihrer Schule, wobei sich je nach Schultyp, Schulgröße und gewünschter inhaltlich-pädagogischer Ausrichtung höchst heterogene Anforderungen an die hierzu benötigten Prozesse (und ggf. IT-Systeme) ergeben können. Beispielhaft können Aufga-

ben zur Festlegung der schulischen Qualitätsziele, zum Abstimmen der Lehrinhalte und -methoden, zur Planung von Stunden- und Vertretungsplänen, zur operativen Vereinbarung von Raumbelegungen oder auch zur Pflege zahlreicher Stamm- und Personendaten genannt werden.

Die Schulverwaltung setzt daher – unter Beachtung gesetzlicher Vorgaben – die Rahmenbedingungen für die pädagogische Arbeit ihrer Lehrkräfte. Die Prozesse in der Schulverwaltung werden jedoch nur von einem kleineren Teil der Anwender wahrgenommen; z.B. von Teilen des Lehrerkollegiums (wie z.B. der Schulleitung) oder Verwaltungsmitarbeitern (z.B. Sekretariate).

Für alle im Domänenmodell genannten Aufgaben ließen sich detailliert die Prozesse und beteiligten Akteure sowie der jeweilige Grad der aktuellen oder künftig benötigten IT-Unterstützung einer einzelnen Schule definieren. Darin liegt jedoch nicht die Aufgabe dieser Arbeit. Vielmehr dient das Domänenmodell als Orientierungshilfe für die Anbieter im Business Ecosystem. Indem es die fachlich zu erfüllenden Aufgaben einer Schule definiert, zeigt es den Anbietern, welche Kunden- und Anwenderbedürfnisse sich mit ihren plattformbasierten IT-Lösungen potenziell erfüllen ließen. Im RDT-Business Ecosystem kann es auf diese Weise die Strategiebildung, die Plattformplanung und das Identifizieren vielversprechender Nischen unterstützen.

Kapitel 6 wird bei der Diskussion ausgewählter Aufgaben auf dieses Domänenmodell zurückgreifen, um Entscheidungen des Keystones und die eintretenden Veränderungen im Ökosystem zu verdeutlichen. Beispielsweise wird durch das Hervorheben einzelner (Teil-)Aufgaben des Domänenmodells gezeigt werden, welche Fachlichkeit das plattformbasierte Business Ecosystem zu bestimmten Zeitpunkten bereits implementiert.

5.3.3 Die Umwelt

Beide Seiten eines plattformbasierten Business Ecosystem-Marktes – Anbieter und Kunden – beeinflussen sich in erster Linie wechselseitig in ihren Handlungen und strategischen Überlegungen. Wie vor allem die Abschnitte 4.5 und 4.4.1 beschreiben, reagieren Ökosystemakteure jedoch auch auf externe Einflüsse wie z.B. gesetzgebende Maßgaben, sich abzeichnende gesellschaftliche oder technologische Trends oder die Entscheidungen einflussreicher Interessengruppen.

Deren Auswirkungen müssen die Akteure individuell für sich analysieren. Dies gilt im Besonderen für den Keystone, der sich über Innovations- und Gefährdungspotenziale für sein Business Ecosystem informieren muss. So könnten beispielsweise technologische Neuerungen oder gesetzliche Vorschriften dafür sorgen, dass Kunden in alternative Ökosysteme wechseln (müssen). Dieser Abschnitt diskutiert die wichtigsten Umweltfaktoren aus der Sicht der Anbieter im RDT-BE.

Zu den einflussreichsten Interessengruppen gehören zunächst politische Akteure. Die

Softwarehersteller haben sich an die Rahmenbedingungen und Wünsche der Politik anzupassen und die entsprechenden (zum Teil als Gesetz verpflichtende) Anforderungen zu berücksichtigen. Durch wiederkehrende Wahlen und damit einhergehende Neubesetzungen von Entscheidungsträgerposten ändern sich politische Anforderungen und Schwerpunkte der Bildungspolitik regelmäßig. Insofern müssen die Aktivitäten der politischen Akteure aufmerksam beobachtet werden, um zeitnah reagieren zu können.

Eine Besonderheit des deutschen, föderal organisierten Bildungssystems ist die stark verteilte Entscheidungsfindung und Weisungsbefugnis [88, 298, 364]. In Deutschland obliegt die Kulturhoheit den Bundesländern, was dazu führt, „dass das deutsche Bildungswesen nicht zentral, sondern multizentral organisiert ist“ [238, S. 27]. Dass z.B. Schulformen und Abschlüsse bundesweit überwiegend einheitlich geregelt sind, basiert weniger auf zentralstaatlichen Regelungen als vielmehr auf Absprachen der Bundesländer [134, 238]. Die Bundesregierung verfügt nur über indirekte Mitwirkungsmöglichkeiten, wie z.B. in Finanzierungfragen [224, 238]. Indem die Bundesländer diese Freiheitsgrade in der Umsetzung ihrer Kulturhoheit wahrnehmen, entstehen bundesweit unterschiedliche Bildungsstrukturen, die in ihren gesetzlichen Verordnungen und Zielsetzungen variieren [134].

Einfluss auf die Abläufe und Lehrinhalte in Schulen nehmen in Deutschland daher sowohl das Bundesbildungsministerium, die Kultusministerien der Bundesländer (16 Stück), die zuständigen Gemeinden und Kommunen (11161 bundesweit laut [381]) sowie die unzähligen lokalen Schulträger mit ihren Schulleitungen. Wie die OECD [298] berichtet, ist der Anteil der getroffenen Entscheidungen auf diesen vier Hierarchiestufen in etwa gleich verteilt. In anderen Staaten Europas lassen sich deutlich stärkere Bestrebungen zur zentralisierten (Griechenland) bzw. lokalen Entscheidungsfindung (Niederlande) beobachten.

Diese europaweit beispiellose föderale Struktur mit ihrer Vielfalt an weisungsbefugten Entscheidungsträgern sorgt dafür, dass die einzelne Schule in ihrer Entscheidungsfindung eingeschränkt ist [88]. Hanft [161, S. 69] beschreibt dies als „externe Verwundbarkeit“ einer Organisation. Im Gegensatz zu Unternehmen, die zwar auch durch staatliche Vorgaben gewissen Einschränkungen unterliegen, aber im Wesentlichen frei über ihre Angebote und Abläufe entscheiden können, gilt diese Freiheit für Bildungseinrichtungen nicht in gleichem Maße [331]. Die Anbieter des Business Ecosystems müssen die bildungspolitischen Entwicklungen eines Bundeslandes oder auch einer Kommune, denen ihre dort ansässigen Kunden zwangsläufig unterliegen, kennen und in ihrem Produktangebot berücksichtigen.

Neben der Struktur des deutschen Bildungssystems ist dessen Finanzierung ein zweiter wichtiger Einflussfaktor des RDT-Business Ecosystems. Auf den Bildungssektor entfällt in allen europäischen Staaten ein nicht unerheblicher Teil der staatlichen Ausgaben wie zahlreiche Studien zeigen [120, 298, 299].

In Relation zum Bruttoinlandsprodukt tätigt Deutschland im Jahr 2011 9,3% seiner Ausgaben im Bereich der Bildung, Forschung und Wissenschaft [380]. Dies entspricht in ab-

soluten Zahlen etwa 243 Milliarden Euro [380]. Hiervon beträgt das Bildungsbudget für Bildungseinrichtungen der verschiedenen ISCED-Level (vor allem Kindergärten, Schulen, Berufsschulen und Hochschulen) im Jahr 2011 151,5 Milliarden Euro und somit 6,1% des deutschen Bruttoinlandsprodukts.

Das Statistische Bundesamt warnt zwar in seiner Vorausberechnung, dass im Bildungssektor „der Finanzbedarf langfristig zurückgehen“ werde [362]. Hauptgrund hierfür sei die demografische Entwicklung mit sinkenden Schul- und Schülerzahlen, der u.a. in einem sinkenden Personalbedarf resultiere. Ihre Studie prognostiziert den Schulen daher langfristig bis zum Jahr 2025 einen um 8% sinkenden Finanzbedarf [362].

Dies bedeutet jedoch nicht zwangsläufig, dass auch die Etats der einzelnen Schulen sinken werden. Den politischen Entscheidungsträgern steht es naturgemäß frei, zusätzliche Investitionen in den Bildungsbereich zu tätigen, um neue bildungspolitische Maßnahmen und Projekte einzuleiten. So sind trotz sinkender Schülerzahlen auch in den letzten Jahren die Bildungsausgaben leicht erhöht worden, um beispielsweise Ganztagsschulen und Betreuungsangebote auszubauen oder die Unterrichtsqualität zu verbessern [362]. Das langfristige Ziel von Bund und Ländern besteht darin, 10% des Bruttoinlandsprodukts in Bildung zu investieren [362]. Gefördert werden soll die „Breitenbildung der Gesellschaft“, d.h. die Qualifikation eines möglichst breiten Teils der Bevölkerung [238, S. 40ff.]. Volkswirtschaftlich unterstützt dies den nachhaltigen wirtschaftlichen Aufschwung eines Staates mit geringeren Arbeitslosenquoten [238, 299].

Die Akteure des RDT-Business Ecosystems können daher davon ausgehen, dass dem Bildungssystem auch zukünftig große Mengen an Kapital zufließen werden. Es ist die Aufgabe der Anbieter, geeignete Produkte und Dienstleistungen zu identifizieren, die zu den bereitgestellten Finanzmitteln passen und von den Schulen als sinnvolle Investition im Rahmen ihrer Budgets betrachtet werden.

Weitere wichtige Einflussfaktoren auf das RDT-Business Ecosystem liegen in gesellschaftlichen und technologischen Entwicklungen. Den Einfluss neuer Technologien auf den weltweiten Bildungsbereich analysiert beispielsweise der seit 2002 jährlich erscheinende *Horizon-Report* [204–208]. Rund 50 wechselnde Technologie- und Bildungsexperten, unter ihnen Mitglieder zahlreicher Universitäten aus verschiedenen Ländern und Kontinenten, stellen hierin alljährlich die ihrer Ansicht nach wichtigsten Schlüsseltrends im Bildungsbereich der kommenden Jahre vor.

Mit speziellem Blick auf europäische Bildungssysteme messen die Experten neuen hybriden Lernformen große Bedeutung bei [207]. Das mobile Lernen ergänzt dabei das klassische Lernen durch Präsenzunterricht im Klassenraum [204, 206–208]. Die UNESCO definiert mobiles Lernen als orts- und gleichzeitig zeitunabhängige Tätigkeit unter Verwendung moderner, mobiler IT-Endgeräte [181]. Webbasierte Lernsysteme werden das gemeinsame Lernen im Klassenraum sinnvoll ergänzen und den Schulen neue, bisher unbekannte Möglichkeiten zur Wissensvermittlung eröffnen, meinen Johnson et al. [204].

Schulen müssen nach Ansicht von Johnson et al. [204, 205] Lösungen finden, um moder-

ne Endgeräte wie Tablets, Smartphones und E-Reader sinnvoll in ihre pädagogische Arbeit mit den Schülern zu integrieren. Für Kinder scheint der Umgang mit Touchscreens ein selbstverständlicher Weg zu sein, um an Informationen zu gelangen und diese zu verarbeiten, meinen Johnson et al. [207]. Insofern überrascht es nicht, dass viele europäische Staaten bereits pädagogische Methoden erproben, die einen Einsatz von Tablets im Unterricht beinhalten [207]. Auch in Deutschland sind in einigen Bundesländern sowie auf kommunaler Ebene Pilotprojekte in dieser Richtung zu beobachten. Die Anbieter im RDT-BE sollten diesen nachhaltig erscheinenden Trend in ihrer Softwareentwicklung berücksichtigen.

Die Europäische Kommission sieht außerdem das Cloud-Computing als Schlüsseltechnologie für die Entwicklung von Schulen in der Primar- und Sekundarstufe [3]. Mittelfristig gehen auch Johnson et al. [207] und Johnson et al. [208] davon aus, dass die Schulen weniger lokale IT-Infrastrukturen bereitstellen werden und vielmehr „Software-As-A-Service"-Dienstleistungen nutzen, die über das Internet zum Anwender übertragen werden. Auf diese Weise kann z.B. der Installations- und Wartungsaufwand einer Softwarelandschaft in Schulen minimiert werden. Die Firma RDT, die jahrelang lokale Softwarelösungen für Schulen entwickelt hat, wird durch diese Prognosen in ihrem Ansinnen bestärkt, den Aufbau eines plattformbasierten Business Ecosystems zu verfolgen.

Aufgrund der steigenden Bedeutung hybrider Lernformen mit dem Wunsch nach orts- und zeitunabhängigem Lernen prognostizieren Johnson et al. [204] und Johnson et al. [207] außerdem, dass Lehrkräfte und Schüler künftig verstärkt ihre privaten Endgeräte mit in die Schulen bringen werden. Diese geben ihnen die Möglichkeit jederzeit auf ihren persönlichen Datenbestand zugreifen und ihre Lern- und Lehrziele verfolgen zu können. Aus diesem als „Bring Your Own Device" (BYOD) bezeichneten Trend entstehen gleichwohl zahlreiche Herausforderungen hinsichtlich der IT-Sicherheit, der Integration dieser heterogenen Geräte in eine wartungsfreundliche Schul-IT-Landschaft oder des Erwerbs von geräteunabhängigen Schullizenzen für Softwareprodukte [204]. Die Anbieter müssen sich auf eine deutlich steigende Vielfalt an Geräten und Betriebssystemen ihrer Anwender einstellen und entsprechende Schnittstellen bzw. Integrationsmöglichkeiten einplanen. Wie die Experteninterviews zeigen [359, #16] [405, #32, #34] [360, #18] [406, #24], benötigen Schulen in dieser komplexen IT-Landschaft vermehrt Beratungsdienstleistungen durch die Anbieter, um informierte Investitionsentscheidungen treffen zu können.

Johnson et al. [204] nennen in ihrem jüngsten Report auch langfristige Trends, deren Auswirkungen heute nur schemenhaft zu erahnen sind. Beispielhaft zu nennen wären sog. *Wearables*, d.h. „tragbare Mini-IT-Systeme" in Taschen, Jacken, Stiften, Schulheften oder Armbanduhren, die über das WLAN einer Schule untereinander Daten austauschen. Genauso wie bei *Virtual Reality*-Brillen zum Erzeugen virtueller Welten ist heute noch nicht absehbar, ob oder wie sich diese Technologien in Schulen und der pädagogischen Arbeit durchsetzen können. Insbesondere für den Keystone ist es jedoch auch wichtig, diese ggf. erst in einigen Jahren wirkenden Trends zu beobachten, um sie z.B. im Sinne einer zukunftsfähigen Planung seiner Plattformarchitektur berücksichtigen zu können.

All diese Beispiele zeigen, dass sowohl die pädagogischen und administrativen Prozesse

als auch die zugehörige IT-Landschaft der Schulen einem stetigen, in Teilen sogar beschleunigten Wandel unterliegen. Johnson et al. [204] gehen davon aus, dass Schulen in einigen Jahren anders funktionieren werden als heute und z.B. die strikte Taktung von Stundenplänen aufweichen, um stattdessen verstärkt in projektbezogenen Gruppenarbeiten das hybride Lernen zu fördern. Diese Prognosen unterstreichen noch einmal den Bedarf einer integrativ wirkenden, webbasierten Plattform für Kunden im deutschen Bildungsmarkt, deren Aufbau diese Arbeit in Kapitel 6 begleitet.

Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor für das RDT-BE sind die deutschen Datenschutzgesetze. Dies bestätigen sowohl Schulleiter als auch Schul-IT-Verantwortliche dem Autor dieser Arbeit in den durchgeführten Experteninterviews (vgl. Abschnitt 3.4) [359, 405, 406]. Schulische IT-Systeme verarbeiten sensible Daten wie Zensuren, Qualifikationen, Beurteilungen des Lernerfolgs, Krankheitsdaten und vieles mehr. Vielen Schulen ist der Einsatz von vernetzten IT-Systemen daher nur unter Auflagen, nach bestimmter Zertifizierung oder unter genauer Dokumentation der verarbeiteten und ausgetauschten Daten erlaubt. Ein Aufwand, den nur wenige Schulen und/oder Hersteller gemeinsam imstande sind zu leisten. Erschwerend kommt für das RDT-BE hinzu, dass jedes Bundesland über eigene Datenschutzvorschriften für seine Schulen verfügt.

Daher erledigen Schulen Teile ihrer Aufgaben i.Allg. in einem stark vom Internet abgeschotteten Intranet, in dem der Datenaustausch oder das Installieren von Programmen stark reglementiert ist [405, #116]. „Das bremst (die Lehrkräfte; Anm. des Autors) regelmäßig aus“, hält ein IT-Verantwortlicher im Gespräch fest [405, #116]. Die Anbieter sind insofern dazu aufgerufen, datenschutzkonforme Lösungen zu entwickeln, die der Gesetzgebung aller 16 Bundesländer entsprechen und datenschutzkonforme Prozesse erlauben. Ohne derartige Nachweise sind Schulen im Einkauf von webbasierten Softwareprodukten sehr zurückhaltend, wie der Vertriebsleiter [407] des Keystones erklärt.

5.4 Spezifika des RDT-Business Ecosystems

Das RDT-Business Ecosystem ist durch einige spezifische Eigenschaften auf Seiten der Kunden sowie der Anbieter geprägt. Die Beschreibung dieser Spezifika komplettiert das 5. Kapitel und die Charakterisierung des RDT-Business Ecosystems.

Auf Kundenseite ist der bereits im vorherigen Abschnitt 5.3.3 diskutierte Föderalismus im deutschen Bildungswesen ein Spezifikum. Dieses erfordert in den Vertriebs- und Strategieabteilungen der Anbieter „eine verdammt gute und genaue Planung“, erklärt der Vertriebsleiter [407, #52]. Denn der Föderalismus erschwert die Skalierbarkeit hergestellter Standardsoftware (vgl. Abschnitt 4.4.6). Die Kulturhoheit der Bundesländer sorgt für bundesweit unterschiedliche Rahmenbedingungen, die Softwareprodukten eine standort- oder schulformabhängige Individualisierbarkeit abverlangt. Plattformen können diese skalierbare Individualisierung (sog. „Mass-Customization“, vgl. Abschnitt 4.3) erwirken. Die Anbieter müssen jedoch die politischen Zielsetzungen und Bedürfnisse der Bundesländer und ihrer Schulträger kennen, um die Sinnhaftigkeit eines Engage-

ments beurteilen zu können.

Ein Spezifikum des RDT-BE ist die Tatsache, dass Schulen keine Unternehmen sind. Zwar findet im Ökosystem grundsätzlich ein B2B-Marketing statt (vgl. Abschnitt 5.3.1), d.h. sowohl Anbieter als auch ihre Kunden sind Organisationen. Schulen agieren jedoch anders als Unternehmen dies tun. Hanft [161, S.66ff.] nennt unter Berufung auf die Ergebnisse von Baldridge et al. [25] besondere Spezifika von Bildungseinrichtungen.

So besitzen Schulen eine Zielunklarheit [25, 161]. Im Gegensatz zu Unternehmen, die Gewinne maximieren möchten, oder Krankenhäusern, die Patienten heilen möchten, ist eine Zielformulierung für Bildungseinrichtungen schwieriger [161]. Schulen verfolgen i.Allg. die Ziele mehrerer Stakeholder, die zudem Gegenstand öffentlicher Diskussionen sind [161]. Beispielsweise haben Politik, Lehrkräfte, Schüler, Eltern oder auch regionale Betriebe unterschiedliche Wünsche an das Leistungsvermögen einer Schule. Auf Schulkonferenzen, in denen i.Allg. gleichberechtigt zu je einem Drittel Lehrkräfte, Schüler und Elternvertreter die Ziele und Rahmenbedingungen einer Schule festlegen, können daher schnell innerschulische Konflikte hervortreten. „Man muss [als Hersteller in diesem Markt; Anm. des Autors] (...) diese Schulstrukturen kennen“, schlussfolgert der Vertriebsleiter [407, #56] von RDT.

Die Arbeit in Schulen wird außerdem fast ausschließlich von qualifizierten Professionellen ausgeführt [25, 161]. Nach Mintzberg [279, S. 50f.] sind Professionelle durch eine hohe Autonomie in ihrer Aufgabenerfüllung gekennzeichnet. Sie besitzen „eine große Bandbreite von Fähigkeiten“ und führen mit ihrem Wissen selbst große Aufgaben alleinverantwortlich aus [161]. Mintzberg [279] schreibt Professionellen zudem eine gespaltene Loyalität zu, bei der sie sich zuerst ihrer Profession und erst anschließend ihrer Organisation verpflichtet fühlen.

Nicht unterschätzt werden darf außerdem, dass in Schulen eine sehr individuelle Arbeit mit Menschen stattfindet [25, 161]. Anders als beispielsweise in einem produzierenden Handwerksbetrieb ist es im Umgang mit Menschen sehr viel schwieriger, Aufgaben in einzelne, standardisierte und routinierte Arbeitsschritte zu zerlegen [161]. Schüler besitzen „sehr individuelle Bedürfnisse und Anforderungen“, auf die ihre Lehrkräfte individuell eingehen müssen [161].

Dabei unterliegen Lehrkräfte grundsätzlich der sog. „Freiheit der Lehre“: Sie sind in der Wahl ihrer pädagogischen Mittel zur Wissensvermittlung an ihre Schüler weitgehend frei. Lehrkräfte verwenden daher vor allem IT-Systeme, die ihre individuellen Lehrmethoden und ihr pädagogisches Vorgehen bestmöglich unterstützen. Die im RDT-BE angebotenen Produkte und Dienstleistungen müssen dieser Anforderung gerecht werden und ein Lizenzierungsproblem lösen: Lizenzen für eine ganze Schule sind nur möglich, wenn die Lehrkräfte einer Schule sich auf diese gemeinsame Software für einen Unterrichtszweck verständigen können. Anderenfalls müsste eine Software individuell für einzelne Lehrkräfte und ihre unterrichteten Schüler lizenziert werden, was jedoch nicht dem Preis- und Lizenzmodell des RDT-Business Ecosystems entspricht.

Die zuvor genannten Charakteristika führen in Schulen zu einem Organisationsleben, dass Cohen und March [86] als „organisierte Anarchie“ beschreiben. Lehrkräfte können für ihren Unterricht vergleichsweise frei entscheiden wann, wie und was genau sie lehren. Schüler entscheiden sich, ob und wie stark sie einem Unterrichtsthema folgen und etwas lernen möchten. Auch der Gesetzgeber bestimmt unabhängig, ob, wann und was er finanziell in welchem Maße fördert [161]. In ihrer pädagogischen Arbeit sind Schulen daher im Rahmen der Vorgaben ihres Kultusministeriums weitgehend unabhängig.

Durch diese Individualität tritt – wenig überraschend – in den Experteninterviews des Autors (vgl. Abschnitt 3.4) eine große Heterogenität beim Vergleich mehrerer Schul-IT-Landschaften und -Ausstattungen zutage [403–406]. Während an einer Schule die Fachschaft Informatik den Überblick über die Schul-IT behält [358, #2, #4, #6], übernimmt an einer anderen Schule der Schulträger die Beschaffung und Ausstattung der Schule bis in das kleinste Detail [359, #4]. „Man kann (...) nicht mal schnell (...) eine neue Maus kaufen!“, klagt ein Schulleiter im Gespräch [359, #4]. An einer dritten Schule ergibt sich die IT-Ausstattung „aus dem Tagesgeschäft“ ohne „geregelte Runde, die zusammenkommt und überlegt, berät oder reflektiert“ [357, #24]. Während Unternehmen bei der Softwarebeschaffung i.Allg. Budgets definieren, ihre Ziele formulieren, Auswahlkriterien festlegen, eine Marktauswahl treffen, Angebote einholen und darauf aufbauend eine Entscheidung treffen [69, S. 10ff.], sind diese Prozesse in Schulen deutlich flexibler.

Die Wartung der Soft- und Hardwarelandschaft einer Schule unterliegt oftmals dem Engagement von (Informatik-)Lehrkräften, die für diese Tätigkeit nicht speziell ausgebildet werden, dafür jedoch mit einer Reduzierung ihrer Unterrichtsverpflichtung entlohnt werden [403, 404]. Eine Lehrkraft berichtet, dass sie „84 PCs und über 30 Notebooks“ betreut, von denen „die Hälfte von Firmen gesponsert“ wird [405, #64]. Zwangsläufig ergibt sich daraus eine sehr heterogene Hardwareausstattung [405, #50], die die flächenmäßige Installation neuer Softwareprodukte erschwert [405, #176].

Ein befragter Schulleiter wünscht sich explizit externe Expertise zum Management der eigenen Schul-IT-Landschaft: „sozusagen als technischer Assistent der Schulleitung“ [359, #68]. „Schulen müssen endlich so ausgestattet (..) und betreut werden wie Firmen auch, damit wir unseren eigentlichen Job – nämliche pädagogische Arbeit – machen können!“, wünscht sich eine Informatiklehrkraft, die das lokale Schulnetz wartet [405, #176].

Der Einsatz von IT in Schulen ist daher nicht mit IT-Landschaften in Unternehmen vergleichbar. Es existiert eine heterogene, oftmals undokumentierte IT-Landschaft, die von verschiedenen Personen unterschiedlichen Knowhows und mit vielfältigen Beschaffungsprozessen sowie Budgetregeln weiterentwickelt wird [357–360]. Durch die zumeist freiwillige Einbeziehung von Informatiklehrkräften in die Pflege der Schul-IT existiert im Normalfall keine dezidierte IT-Verantwortlichkeit.

Die Anbieter des RDT-BE müssen den Schulen daher leicht installierbare, einfach zu wartende Lösungen anbieten. Der plattformbasierte „Software-As-A-Service“-Ansatz verspricht für Schulen und ihre Schulträger eine geeignete Maßnahme zu sein, um Wartungsaufwand zu reduzieren und die Verfügbarkeit von IT-Systemen zu steigern.

Auch auf Seiten der Anbieter existieren einige Spezifika. Wenig überraschend sind natürlich auch Großunternehmen wie z.B. Microsoft im Bildungsmarkt aktiv und statten Schulen z.B. mit ihren Office-Produkten aus. Der überwiegende Teil der Softwarelieferanten im deutschen Bildungssektor sind jedoch regional aktive KMU-Softwarehersteller, wie der RDT-Vertriebsleiter [407, #2] erklärt. Wie Abschnitt 2.1 beschreibt, ist der Kooperationsgedanke als Teil der Unternehmensstrategie in KMU nicht weit verbreitet. Für RDT als Keystone ist es deshalb keine einfache Aufgabe, Niche Player für sein Business Ecosystem zu finden.

Als hilfreich für die Anbieter könnte sich jedoch die Tatsache erweisen, dass sich die meisten Softwarehersteller im Bildungssektor mit ihren Produkten auf die IT-Unterstützung bestimmter fachlicher Aufgabenbereiche beschränken. Im Markt dominieren partikulare Softwareprogramme, die dezidiert für bestimmte Zwecke einsetzbar sind. In den Experteninterviews wünschen sich die Schulen in großer Mehrheit, dass die Hersteller dieser fachlich meist sehr guten Softwareprodukte enger kooperieren und untereinander Schnittstellen schaffen [358, #76, #92] [405] [406, #86] [357, #68] [404, #140]. Für manche Schulen wären die Produkte eines Herstellers, der integrative Softwarelösungen mit Schnittstellen anbietet, sogar ein Grund zum Anbieterwechsel [358, #95ff.] [406, #88]. Die Plattform des RDT-BE hat die Aufgabe, Softwarelösungen untereinander zu vernetzen und verspricht den Anbietern daher positive Resonanz auf Kundenseite.

Die Zusammenarbeit zwischen den Kunden und Anbietern des RDT-Business Ecosystems ist normalerweise von großer Loyalität geprägt. „Da wir die [beiden Programme; Anm. des Autors] schon seit langen Zeiten verwenden (...), wollen wir jetzt auch nicht nachträglich umsteigen“, beschreibt ein Schulleiter sein Vorgehen [358, #90] und nennt damit ein gängiges Verhalten an Schulen. Die Loyalität der Kunden und ihr seltener Wechsel von Softwareprogrammen ist ein weiteres Spezifikum des RDT-BE.

Den meisten Schulen sind die Wechselkosten in Form neuer Installationen und Einarbeitung zu hoch. „Jede Umstellung ist eine Qual für die Schule“, fasst der Vertriebsleiter [407, #62] zusammen. Er beobachtet außerdem eine Zurückhaltung deutscher Schulen bei IT-Innovationen [407, #62]. Während andere Länder deutlich schneller IT-Innovationen einführen würden, bildeten deutsche Schulen oftmals Gremien und Arbeitsgruppen, um die Nutzungsvorteile tatsächlich zu beweisen, findet der Vertriebsleiter [407, #62].

Die Loyalität der Kunden ist für die Anbieter indes zweischneidig. Anbieter können bei einem verlorenen Auftrag an einer Schule davon ausgehen, dass der Kunde in den nächsten Jahren nicht erneut seine Software wechseln wird [407, #62]. Insofern ist ein Vertrieb gleichartiger Produkte an diesen Kunden in den Folgejahren nahezu ausgeschlossen [407, #62]. Umgekehrt gilt jedoch auch, dass einmal gewonnene Kunden oftmals eine sehr langfristige Geschäftsbeziehung zum Anbieter aufbauen [407, #62]. Es liegt daher im Interesse von RDT und seinen Niche Playern, die Plattform breit im Bildungsmarkt zu verankern und eine möglichst große Abhängigkeit der Schulen zu schaffen (sog. „Lock-In“, vgl. Abschnitt 4.4.4). Das Spezifikum der Kundenloyalität beschert den Anbietern – die Auswahl geeigneter Preismodelle vorausgesetzt (vgl. Abschnitt 4.5.3) – eine gute Grundlage für planbare, kontinuierliche Erträge.

6 Dynamische Entwicklung des RDT-Business Ecosystems

Die wichtigsten Akteure, Spezifika und Rahmenbedingungen des Business Ecosystems der Firma RDT beschreibt das vorherige Kapitel 5. Das Unternehmen selbst wird hingegen bereits in Abschnitt 2.3 vorgestellt. Dieses Kapitel schildert die Erfahrungen der Firma RDT bei ihrer strategischen Repositionierung und ihrer Bewältigung des Transformationsprozesses durch die Konzeption, Entwicklung und Etablierung eines plattformbasierten Business Ecosystems.

Dieses mehrjährige Projekt durchläuft seit seinem Beginn im Jahr 2008 verschiedene Phasen wie Abbildung 6.1 zeigt. Seit Ende 2010 wird es vom Autor im Rahmen einer Forschungskooperation selbst begleitet. Die Einteilung der Phasen ist vom Autor anhand markanter Unternehmensentscheidungen mit spürbaren Auswirkungen auf das Business Ecosystem vorgenommen.

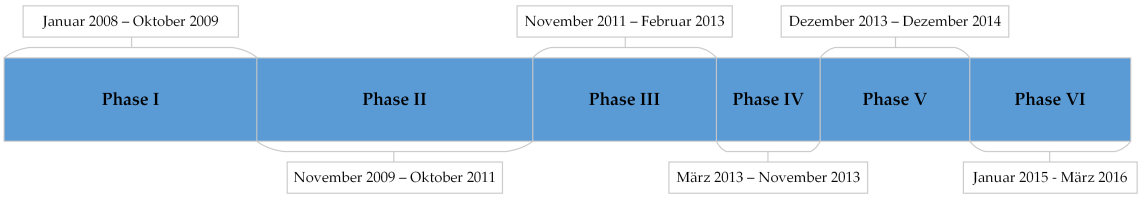


Abbildung 6.1: Zeitachse mit dem Verlauf der Projekts (eigene Darstellung)

Die Beschreibung der einzelnen Projektphasen folgt einer einheitlichen, an den Zyklus der Aktionsforschung angelehnten Struktur (vgl. Abschnitt 3.4 und Abbildung 3.5). Zunächst wird die getroffene *(1) Unternehmensentscheidung* dokumentiert und zeitlich datiert. Es folgt eine *(2) Bestandsaufnahme* der Ist-Situation, die den Status Quo bzgl. der Konzeption, Entwicklung und Etablierung des plattformbasierten Business Ecosystem am Beginn der jeweiligen Phase beschreibt. Danach wird die konkrete Umsetzung der Unternehmensentscheidung als *(3) Intervention* im Business Ecosystem dokumentiert. Es folgt eine Beschreibung der *(4) Auswirkungen* dieser Intervention, bevor ein abschließendes *(5) Fazit* einen Rückbezug von den Ereignissen der Projektphase auf die Ergebnisse der Literaturanalyse herstellt.

Zur strategischen Repositionierung und dem Aufbau einer IT-Plattform leisten vielfältige Faktoren einen Beitrag. Um die Dokumentation der Phasen und die gewonnenen Erkenntnisse besser strukturieren zu können, wird der im nachfolgenden Abschnitt 6.1 vorgestellte Analyserahmen verwendet. Zu Beginn jeder Phase wird anhand einer matrixähnlichen Abbildung (vgl. Abbildung 6.3 in Phase I) erläutert werden, welche Themen aus dem Analyserahmen während der Bestandsaufnahme, der Intervention oder den Auswirkungen einer Projektphase besonders in Erscheinung getreten sind. Diese

Themen werden in der Abbildung durch farblich ausgefüllte Felder hervorgehoben. Zielsetzung hierbei ist es, dem Leser einen Überblick über die Zusammenhänge innerhalb einer Phase zu geben.

6.1 Analyserahmen zur Begleitung des Interventionsprojekts

Wie die Forschungslücken der Literatur in Abschnitt 4.10 zeigen, ist die mehrjährige Untersuchung eines Business Ecosystems aus wissenschaftlicher Perspektive selten. Dies gilt im Besonderen für die vorliegende Art der Untersuchung, in der ein interner Zugang zum Keystone besteht und dem Autor der Arbeit ein weitreichender Zugriff auf umfangreiches, teils sensibles Datenmaterial des Unternehmens gewährt wird (vgl. Abschnitt 3.4).

Trotz der Pluralität der parallel existierenden Ökosystemkonzepte mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten (vgl. zusammenfassend Tabelle 4.11 auf Seite 121), existieren in der Literatur keine Methoden oder Modelle, wie die mehrjährige Untersuchung eines Business Ecosystems aus der Perspektive eines Keystones geeignet zu dokumentieren wäre. Dieser Abschnitt leitet daher aus der Literatur und ihren Forschungslücken sowie den Erfahrungen des mehrjährigen Interventionsprojekts den folgenden Analyserahmen ab. Wie bereits Abschnitt 3.4 beschrieb, ist er somit aus der Literatur fundiert und zugleich durch praktische Erkenntnisse des vorliegenden Projekts erweitert bzw. präzisiert. Der Analyserahmen ermöglicht es, die Ereignisse im mehrjährigen Interventionsprojekt des KMU-Softwareherstellers strukturiert zu dokumentieren.

Die Einleitung dieser Arbeit skizziert bereits (vgl. Kapitel 1), dass sich das Verfolgen eines plattformbasierten Ansatzes vor allem auf drei Bereiche eines Unternehmens auswirkt: (1) die Strategiebildung, (2) die Technologie und Architektur des Produktportfolios und (3) die Organisationsstruktur und ihre Arbeitsabläufe [74, 289].

Weil es in dieser Arbeit jedoch nicht nur um den Aufbau einer Plattform, sondern gleichzeitig auch um den Aufbau des umgebenden Business Ecosystems mit einem Unternehmensnetzwerk geht, müssen die Aktivitäten des KMU-Softwareherstellers in größerem Kontext begutachtet werden. Es reicht daher nicht, die strategische Planung, technische Entwicklung und organisatorische Transformation auf sich selbst zu beziehen, sondern diese müssen auch für andere Akteure des Business Ecosystems analysiert und ihre Auswirkungen verstanden werden.

Der Analyserahmen besteht daher aus den drei Oberbegriffen für die Konzeption, Entwicklung und Etablierung des plattformbasierten Business Ecosystems sowie jeweils drei thematisch zugehörigen Unterkategorien, die nachfolgend vorgestellt werden. Abbildung 6.2 zeigt die entstehenden $3 * 3 = 9$ Kategorien des Analyserahmens. Farben signalisieren dabei die Zugehörigkeit einer Kategorie zur Konzeption (rot), Entwicklung (blau) oder Etablierung (grün) des plattformbasierten Business Ecosystems.

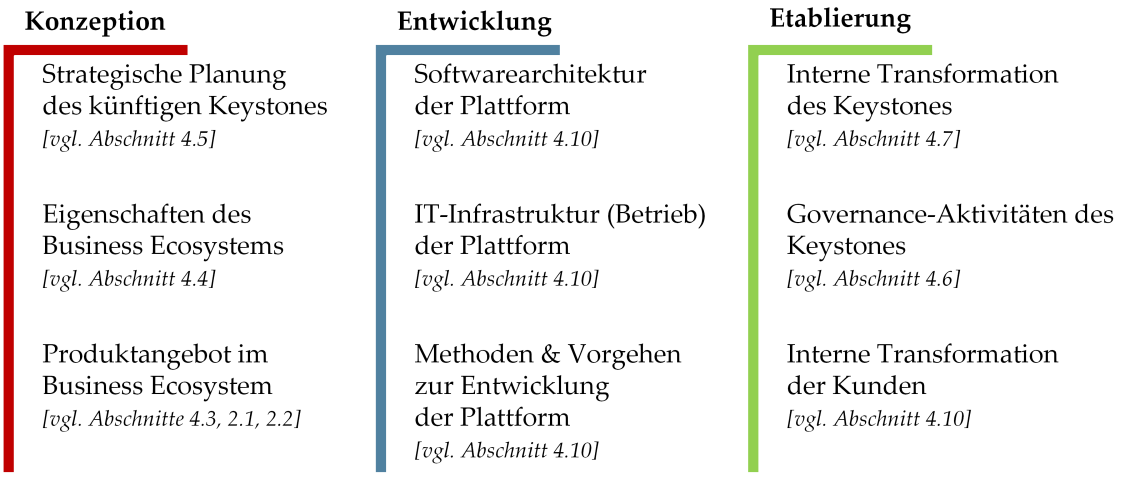


Abbildung 6.2: Analyserahmen zur Begleitung des Interventionsprojekts (eigene Darstellung)

Fünf der neun Kategorien des Analyserahmens leiten sich aus den Abschnitten 4.3 bis 4.7 des Literaturkapitels ab. Die übrigen vier Kategorien basieren auf Forschungslücken aus Abschnitt 4.10 und ihrer während des Projekts deutlich spürbaren Bedeutung, die eine explizite Kategorie im Analyserahmen vorteilhaft erscheinen ließ. Abbildung 6.2 zeigt, auf welchen Abschnitten die einzelnen Kategorien des Analyserahmens beruhen.

Erstens ist die Strategiebildung nicht mehr nur auf den Keystone, sondern auch hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das BE und des Leistungsangebots für die Kunden des BE zu begutachten. Diese Arbeit subsumiert dies unter der Konzeption des plattformbasierten Business Ecosystems. Darunter versteht diese Arbeit folglich

(1) die strategischen Planungen und Entscheidungen des künftigen Keystones (vgl. Abschnitt 4.5);
(2) die durch diese Entscheidungen sowie externe Einflüsse ausgelösten Änderungen hinsichtlich der Eigenschaften und Wechselwirkungen im Ökosystem (vgl. Abschnitt 4.4); sowie
(3) das sich sukzessive verändernde Leistungsangebot des Softwareherstellers für die Kunden des Ökosystems (vgl. Abschnitte 4.3, 2.1, 2.2).

Zweitens legt der Analyserahmen einen Fokus auf die technische Entwicklung und Architektur der Plattform. Wie in den Forschungslücken in Abschnitt 4.10 dargelegt, existiert wenig empirische Forschung zu der Frage, wie eine Plattform in einem Business Ecosystem technisch zu entwickeln ist und welche Methoden dabei anzuwenden sind [26]. Dies ist jedoch nach Meinung zahlreicher Autoren ein wichtiger Faktor in der Gestaltung eines Ökosystems [26, 32, 257]. Diese Einschätzung bestätigte sich während des Interventionsprojekts. Der Analyserahmen adressiert diesen Aspekt daher mit einer eigenen Kategorie. Diese unterteilt die Entwicklung des plattformbasierten Business Ecosystems in drei Bereiche:

(4) die Software-Architektur der Plattform mitsamt ihrer Schnittstellen,

(5) die notwendige IT-Infrastruktur zum Betrieb der Plattform und
(6) die angewendeten Methoden und Vorgehensweisen in der Entwicklungsabteilung des Keystones zum Bau der Plattform.

Drittens dokumentiert der Analyserahmen die Etablierung des plattformbasierten Business Ecosystems. Unter Etablierung versteht diese Arbeit

(7) die organisatorischen Veränderungen, die innerhalb des Keystones notwendig sind, um die Plattform und das umgebende Ökosystem gestalten zu können (vgl. Abschnitt 4.7); außerdem sind es
(8) die Governance-Aktivitäten, die der Keystone innerhalb seines BE zu dessen Attraktivitätssteigerung ergreift (vgl. Abschnitt 4.6); sowie
(9) die Veränderungen, die durch die Teilnahme am plattformbasierten BE auf Seite der Kunden ausgelöst werden.

Die letztgenannte Kategorie (9) adressiert ebenfalls eine in Abschnitt 4.10 genannte Forschungslücke. Nicht zuletzt die Diskussion darüber, ob Kunden überhaupt als Rolle eines Ökosystems modelliert werden sollen (vgl. Abschnitt 4.4.1) zeigt, dass bisher nur wenige Anstrengungen unternommen wurden, diese wichtige Rolle näher zu untersuchen. Ihre Teilnahme am Ökosystem führt zu Veränderungen in Strukturen und Abläufen, die in der Literatur kaum berücksichtigt sind. Aus diesem Grund sieht der Analyserahmen eine gesonderte Kategorie vor, um Transformationsprozesse auf Seiten der Kunden zu begutachten.

Die in den nachfolgenden Abschnitten dokumentierten sechs Phasen des Interventionsprojekts werden diesen Analyserahmen verwenden, um die vielfältigen, zueinander in Wechselwirkung stehenden Veränderungen des plattformbasierten Business Ecosystems anhand der vorgestellten neun Kategorien beschreiben zu können. Die in Kapitel 7 aus dem Projekt entwickelten Handlungsempfehlungen sind ebenfalls anhand des Analyserahmens strukturiert. Insoweit leistet dieser auch einen methodischen Beitrag zum BE-Konzept.

6.2 Phase I: Erste Erfahrungen durch einen Prototyp

— JANUAR 2008 BIS OKTOBER 2009 —

Das Projekt zur Etablierung einer webbasierten Plattform startet im Jahr 2008, ohne zu diesem Zeitpunkt bereits mit diesen Absichten etabliert worden zu sein [143, #14]. Der Firmengründer und damalige Geschäftsführer der Firma setzt sich zum Ziel, den Schülern sowie Lehrkräften eine Möglichkeit zum Zugriff auf ihre Unterrichtsmaterialien von heimischen PCs zu bieten [143, #2].

Bestehende Kundengruppen sollen angesprochen werden, um über Querverkäufe des komplementären Produktes weitere Umsätze zu generieren [143, #14]. So ist der Auf-

bau einer offenen Plattform damals noch kein Gegenstand der Überlegungen [143, #14]. RDT ist in dieser Hinsicht im Jahr 2008 – wie auch viele andere Hersteller – noch sehr protektionistisch veranlagt, wie der Geschäftsführer [143, #14] erklärt.

Diese Phase beschreibt den Zeitraum des Jahres 2008 bis in den Herbst 2009, in dem ein Prototyp – und späterer Vorläufer der Ökosystemplattform – konzipiert, entwickelt und zu etablieren versucht wird. In diesem Zeitraum ist der Autor dieser Arbeit noch nicht beim Forschungspartner involviert, so dass die Beschreibung dieser Phase überwiegend auf Berichten von Arbeitnehmern des Forschungspartners, aufgezeichneten Interviews [143, 407] sowie analysierten Dokumenten beruht.

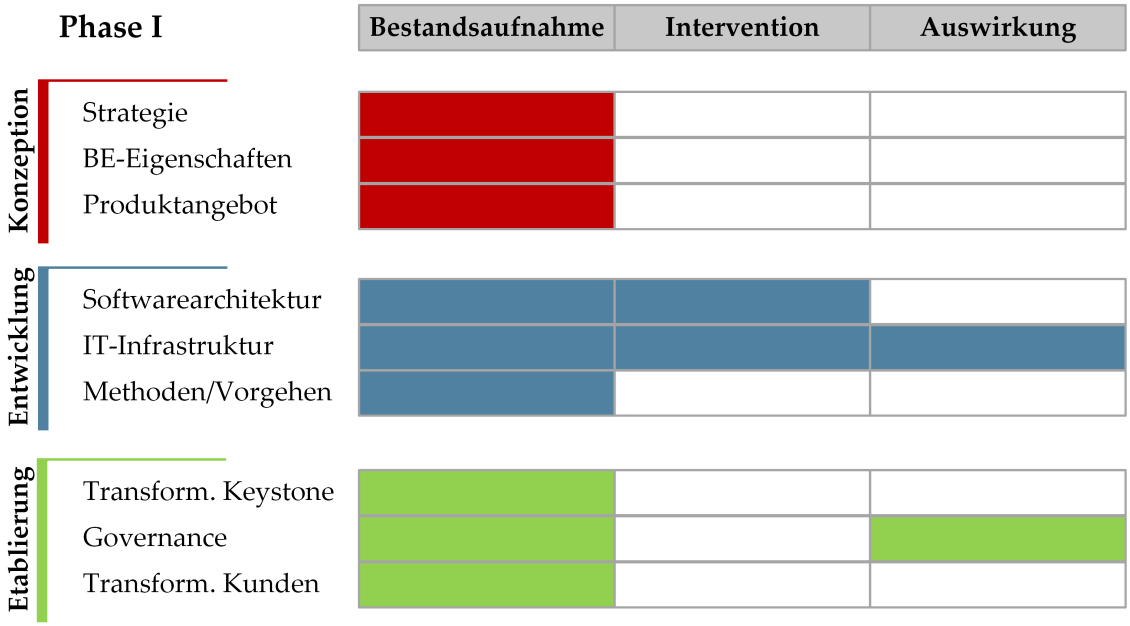


Abbildung 6.3: Fokus der Phase I innerhalb des Analyserahmens (eigene Darstellung)

Abbildung 6.3 zeigt den Fokus dieses Abschnitts innerhalb des Analyserahmens. Um die späteren Phasen besser einordnen zu können, wird für jede Kategorie zunächst eine kurze Bestandsaufnahme vorgenommen. Die entsprechenden Zellen sind daher in Abbildung 6.3 allesamt farblich ausgefüllt. Die Interventionsbeschreibung geht in dieser Phase besonders auf die Softwarearchitektur sowie die IT-Infrastruktur des Prototyps ein. Die Auswirkungen dieser Phase treten vor allem im Bereich der IT-Infrastruktur und der Governance in Erscheinung, weshalb diese beiden Kategorien in Abbildung 6.3 hervorgehoben sind.

Bestandsaufnahme

Die Strategie und das Geschäftsmodell des Unternehmens sind in den Jahren 2008 und 2009 vom langanhaltenden Erfolg und einer vor allem in den 90er Jahren eroberten Marktposition gefestigt. Die bereits in Kapitel 5 diskutierte Loyalität der Kunden sowie steigende Durchdringung schulischer Prozesse mit IT sichert dem Unternehmen seit

Jahren einen zufriedenstellenden Umsatz durch den Kauf von Programmupdates oder Serviceleistungen [144, #10, #18, #48, #50].

Der Markt wird als überwiegend kompetitiv empfunden, so dass die Zielsetzung des Unternehmens darin besteht, Marktanteile gegenüber Mitbewerbern zu verteidigen bzw. zu gewinnen. Der Funktionsumfang der eigenen Produkte wächst stetig, so dass im Laufe der Jahre höchst individuelle Anwendungsszenarien abgedeckt werden können. Die notwendige Softwareentwicklung nimmt RDT ausschließlich allein vor. Kooperationen im Vertrieb oder der Produktentwicklung existieren bei RDT nicht.

Ausgangspunkt für die Entwicklung des Prototyps sind aufkommende Wünsche der Kunden nach einem externen Dateizugriff auf ihre Unterrichtsmaterialien sowie die Erkenntnis, dass lokale Client-Anwendungen auf Dauer keine Zukunft mehr im Ökosystem haben werden [143, #2]. Einen ausführlichen Überblick über das RDT-Business Ecosystem mit seinen Akteuren und Einflussfaktoren gibt bereits das vorherige Kapitel 5, so dass dies an dieser Stelle nicht wiederholt wird.

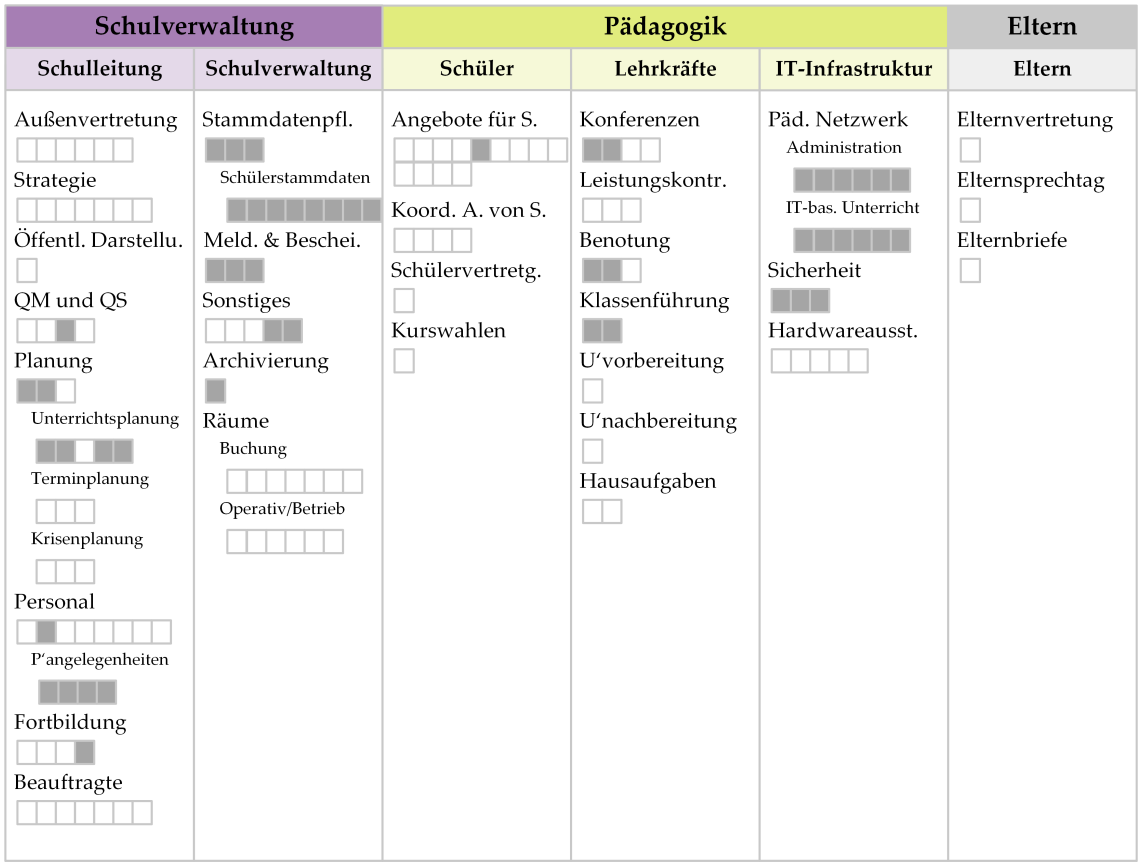


Abbildung 6.4: Abdeckung des Domänenmodells durch das RDT Produktportfolio im Jahr 2008 (eigene Darstellung)

Zu Beginn dieser Phase, Anfang 2008, besteht das Produktportfolio der RDT aus einer Unterrichtssoftware (US), Sicherheitssoftware (SIS) sowie einer Schulverwaltungssoftware (SVS). Wie Abschnitt 2.3 bereits erklärt, unterstützen diese Produkte ein breites Spektrum schulischer Prozesse in den Bereichen Pädagogik sowie Schulverwaltung. Al-

le Produkte weisen bereits eine lange Produkthistorie auf und sind seit Anfang der 90er Jahre für den Markt verfügbar und entsprechend etabliert.

RDT ist deutschlandweit der einzige Hersteller, der Produkte in beiden Domänen des Schulalltags entwickelt [143, #50]. Abbildung 6.4 verdeutlicht dies anhand des Domänenmodells aus Abschnitt 5.3.2 (Seite 144). Alle von RDT mit seinem Produktportfolio unterstützten Tätigkeiten sind grau eingefärbt. Erkennbar ist eine starke Verbreitung im Bereich der IT-Infrastruktur (durch die Produkte US und SIS) sowie im Schulleitungs- und Verwaltungsbereich (durch SVS). Lücken ergeben sich vor allem in Bereichen, in denen IT-Dienste für Schüler oder Eltern benötigt werden. Diese Zielgruppe hat RDT zu dieser Zeit nicht im Blick.

Die Softwarearchitekturen dieser drei Produkte sind in weiten Teilen voneinander isoliert. Komponenten aus den 1990er Jahren bilden den Kern der Produkte und wurden im Laufe der Jahre sukzessive um weitere Funktionen sowie aus Gründen der Kompatibilität zu neuen Betriebssystemgenerationen ergänzt. In den Produkten kommen mit C, C++, C#, Borland Delphi sowie Visual Basic unterschiedlichste Programmiersprachen zum Einsatz, die für die jeweiligen Problemstellungen geeignet erschienen, aber nicht zuletzt auch auf Vorlieben der Entwickler beruhen. Eine modulare, produktübergreifende Entwicklung findet nicht statt. Schnittstellen oder Synergien innerhalb des Produktportfolios existieren nicht. Die Auseinandersetzung mit den Vorteilen produktübergreifender Softwarearchitekturen gibt es erstmals in späteren Projektphasen wie der Geschäftsführer [146, #36] erklärt.

Die Infrastruktur aller Produkte basiert auf einer Installation im lokalen Netz der jeweiligen Schule. Da der in dieser Phase entstehende Prototyp sowie die spätere BE-Plattform auf der *Unterrichtssoftware* aufsetzen, wird dies exemplarisch an diesem Produkt erläutert. Die Unterrichtssoftware dient zum Durchführen eines IT-gestützten Unterrichts. Ein zentraler Lehrer-PC legt fest, welche Aktionen den einzelnen Schüler-PCs erlaubt sind. Ein Lehrer kann so beispielsweise das Internet für einen Schüler sperren oder aber seinen Bildschirm dunkel schalten. Diese Kommunikation läuft direkt zwischen den einzelnen Clients, die untereinander per (W)LAN entsprechende Nachrichten bzw. Befehle austauschen. Änderungen an der Benutzerstruktur des lokalen Netzes werden im Microsoft Active Directory (AD) auf einem lokalen Server der Schule abgelegt.

Die komplette Logik der Oberfläche, der abgebildeten fachlichen Prozesse bis hin zur Logik des Datenzugriffs sind in einer lokal installierten Client-Anwendung konzentriert. Alle am Unterricht teilnehmenden Rechner sind Bestandteil einer lokalen Windows Domäne, die im Active Directory Server verwaltet wird. Die meisten Schulen verwenden zusätzlich einen separaten File-Server zur Dateiablage der im Unterricht anfallenden Daten. Auf diesem Server liegen z.B. die Heimverzeichnisse („eigene Dateien“) der Schüler und Lehrkräfte und Ordner zum Austausch von Dateien in einer Klasse bzw. einem Kurs. In manchen Fällen werden AD- sowie Fileserver auf derselben physikalischen Maschine installiert. Die Datenhaltung findet jedoch überwiegend dezentral auf einem lokalen Server der Schule statt.

Das Anforderungsmanagement ist im Unternehmen weitgehend unstrukturiert und ohne Dokumentation. Vieles basiert auf Herrschaftswissen der Entwickler bzw. der Geschäftsführung, sobald es um Ideen und Perspektivisches geht. Neue Anforderungen werden mündlich oder durch E-Mail-Kommunikation besprochen, so dass keine firmenintern anerkannten Anforderungslisten mit Priorisierungen existieren [146, #2]. Das Vorgehen in der Softwareentwicklung basiert vielfach „auf Zuruf“, d.h. direkte, zum Teil kurzfristige Anweisung durch die Geschäftsleitung. Der Geschäftsführer [146, #2] beschreibt dies als einen „sehr dynamischen Entwicklungsprozess“, bei dem die „Verfügbarkeit eines Entwicklers entschied, wer was wann macht“. Zur Koordinierung und Controlling dienen hierzu wöchentliche Meetings aller Entwickler mit der Geschäftsführung.

Den Vertrieb übernimmt das Unternehmen selbst sowie durch Vertriebspartner, die in einigen Bundesländern aktiv sind. Primäre Zielgruppe sowie Ansprechpartner sind die Schulen direkt. Ein Vertrieb auf kommunaler Ebene ist wenig etabliert. Die Lizenzmodelle (Governance) von RDT sind für die US und SIS eindeutig auf Einmalkäufe ausgelegt. Kunden erhalten nach dem Kauf das Produkt in einer bestimmten Version für die gewünschte Menge an PCs. In unregelmäßigen Abständen veröffentlicht RDT neue Produktversionen, vor allem beim Erscheinen eines neuen Windows Betriebssystems. Aktualisiert die Schule nun ihre Medienausstattung oder Betriebssysteme, so können die Schulen ein Upgrade auf die dann aktuelle Versionsnummer der US bzw. SIS kaufen.

Lediglich im Bereich der Schulverwaltungssoftware sind Subskriptionsverträge von Schulen zu beobachten, die sich auf diesem Wege alljährliche Produktupdates sichern. Diese beinhalten u.a. geänderte gesetzliche Rahmenbedingungen wie etwa neue Oberstufenverordnungen und sichern den Schulen somit ein rechtskonformes Arbeiten und das valide, rechtsgültige Erstellen von Abschlusszeugnissen. Grundsätzlich tätigen Schulen und ihre Schulträger ihre Anschaffungen jedoch lieber einmalig, anstatt regelmäßige Kosten z.B. in Form von Wartungsverträgen zu haben [407, #64] [144, #44].

Die Firmenprozesse sind stark auf die Führungsebene fokussiert. Der Geschäftsführer wird von einem Entwicklungsleiter unterstützt. In ihrer Hand liegt die Produkt- und Vertriebsplanung sowie ein zugehöriges Controlling. Die Entwicklungsabteilung ist in dieser Zeit noch produktorientiert aufgebaut, d.h. eine Gruppe von Entwicklern arbeitet im Regelfall genau an einem Produkt [146, #2]. Eine produktübergreifende Entwicklung gibt es selten, so dass die Entwicklerteams sehr autark über technische Fragen und ihr Vorgehen beraten und entscheiden können. Die Supportprozesse für die eigenen Produkte liegen komplett in der Hand von RDT bzw. einiger Servicepartner.

Auf Seiten der Kunden sind die IT-unterstützten Prozesse mit vielen Medienbrüchen behaftet. Viele Bereiche des Domänenmodells sind ohne Schnittstellen untereinander, sofern sie nicht in ein und demselben Programm implementiert sind. Es gibt wenig Kooperationen der Hersteller, so dass eine höchst heterogene IT-Landschaft ohne standardisierte Austauschformate existiert. Eine redundante Dateneingabe und -pflege ist die Regel, wodurch erhöhter Administrationsaufwand sowie Fehlerpotenzial entsteht.

Intervention

Im Jahr 2008 gewinnt der Vertrieb von RDT eine Pilotschule mit der gemeinsam ein Prototyp entwickelt werden kann [143, #2]. Dieser soll die Möglichkeit bieten auf Unterrichtsmaterialien, die im lokalen Schulnetz mit der Unterrichtssoftware verteilt und gespeichert werden, von zu Hause aus zuzugreifen. Den Startschuss für das Projekt macht RDT somit vom Vorhandensein eines Testkunden abhängig, der die Entwicklung des Prototyps von Anfang an begleitet.

Als „Microsoft Gold Partner“ ist RDT ein Teil des Partnernetzes der Firma Microsoft und erhält auf diesem Wege durch Microsoft Unterstützung in Technologie- und Umsetzungsfragen. Die Technologieentscheidung, die Softwarearchitektur des Prototyps rund um Komponenten von Microsoft SharePoint zu verwirklichen, wird durch diese enge Partnerschaft maßgeblich geprägt. Microsoft liefert seinen Partnern seinerzeit viel Informationsmaterial und Anwendungsszenarien rund um die SharePoint-Technologie und fördert deren Einsatz in den Produkten der Partner. „Wir haben damals für die SharePoint-Entwicklung einen recht großzügigen Zuschuss von Microsoft in Form von Schulungen [und] technischer Unterstützung (...) genossen und sind zumindest mit der Basis relativ schnell weit gekommen“, begründet der Geschäftsführer [143, #2] die Wahl von SharePoint rückblickend. Mit Hilfe dieser Technologie kann RDT eine Reihe von Funktionen einbetten, „ohne allzu viele Kenntnisse in der Web-Programmierung“ besitzen zu müssen [143, #16]. Die Entwicklung eigener Web-Komponenten gelingt RDT durch das Aufsetzen auf der Sharepoint-Infrastruktur deutlich schneller. Den Funktionsumfang des Prototyps legt RDT dabei überwiegend selbst fest, da es „Einwürfe von Kunden (...) relativ wenig gegeben“ hat [143, #18].

Der Prototyp muss inklusive Hardware und Software von der Schule selbst gehostet und somit technisch wie auch infrastrukturell betreut werden. Der Server steht dabei im schulischen Gebäude und der webbasierte Zugriff auf die Unterrichtsmaterialien wird über entsprechende Port- und Routing-Freigaben sichergestellt. Abbildung 6.5 visualisiert die geschilderte Intervention. Sie nimmt dabei Bezug auf das Produktportfolio vor Beginn des Projekts, das in Abbildung 2.2 auf Seite 24 bereits genannt wurde. Neu hinzukommende Elemente sind dabei stets in grüner Farbe hervorgehoben[38].

Der Prototyp wird aufseiten von RDT von einem Entwickler in Teilen seiner Arbeitszeit betreut. Für das Unternehmen sind dies die ersten Berührungspunkte mit webbasierten Lösungen. „Vorher hatte es (...) keine Veranlassung gegeben, sich darüber Gedanken zu machen“, so der Geschäftsführer [143, #12] rückblickend im Jahr 2014.

Auswirkungen

Diese Projektphase zeigt dem Unternehmen, dass ihr Prototyp mit Blick auf die Technik zumindest theoretisch funktioniert. Es offenbaren sich jedoch gravierende Schwach-

[38] Für eine ausführliche Legende zu den verwendeten Farben und Symbolen vgl. Kapitel B im Anhang.

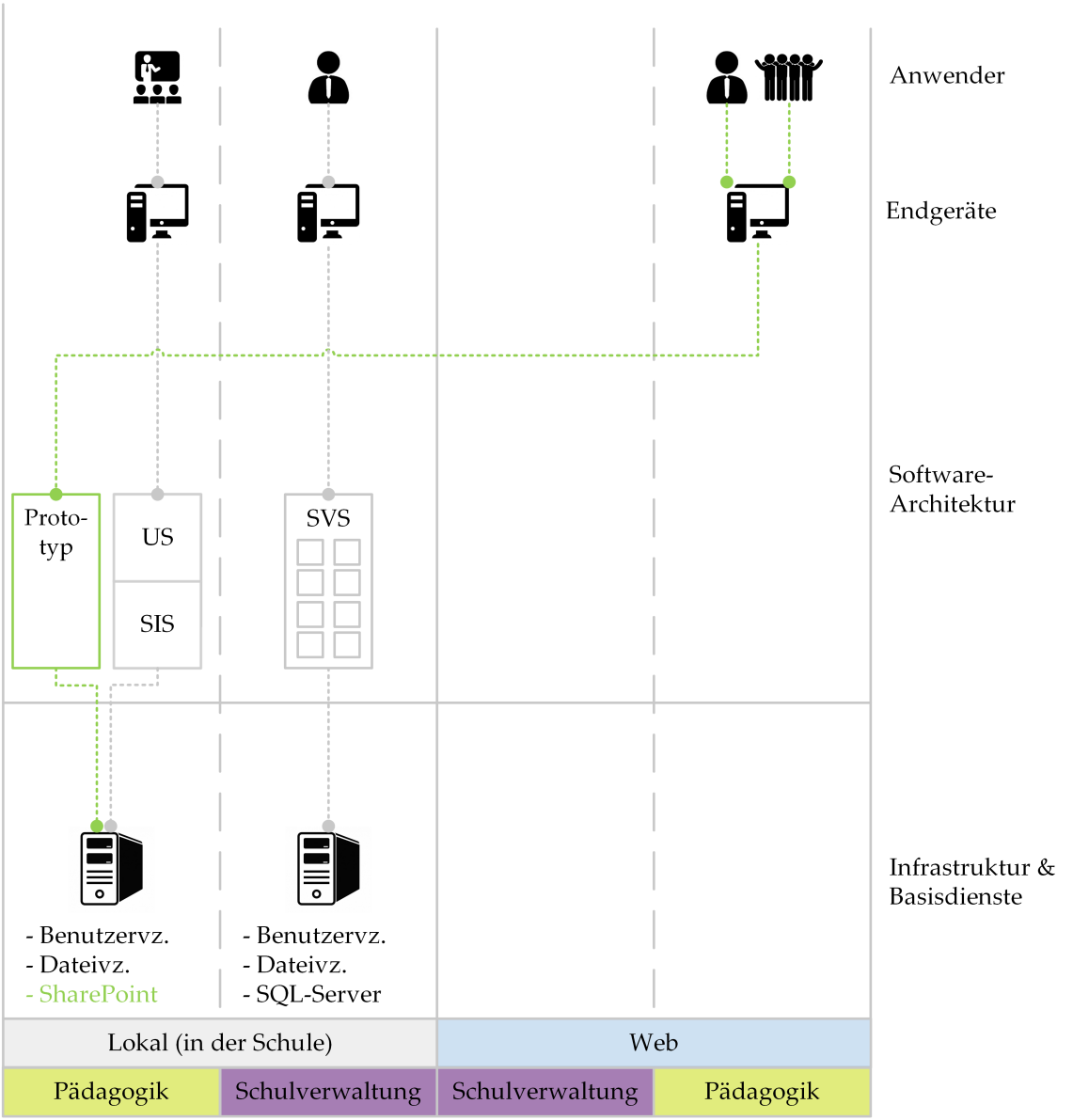


Abbildung 6.5: Entwicklung des RDT-BE in Phase I (eigene Darstellung)

stellen, die einen größeren Erfolg verhindern. Erstens sind die Upload-Bandbreiten der schulischen Internetanschlüsse in den Jahren 2008 und 2009 oftmals zu gering, um einen flüssigen Zugriff auf einen in der Schule gehosteten Server zu ermöglichen. Upload-Bandbreite wird jedoch benötigt, um Dateien aus dem schulischen Intranet über eine Internetleitung auf den heimischen PC des Endanwenders zu übertragen. Die gewählte Infrastruktur mit lokal in den Schulen installierten Sharepoint-Servern funktioniert zwar, jedoch für einen Großteil potenzieller Kunden nicht mit zufriedenstellender Geschwindigkeit. Außerdem besteht ein vergleichsweise hoher administrativer Aufwand für die Schulen, da ihre Administratoren oder Dienstleister diese Lösung vor Ort in der Schule hosten, betreuen und mit individuell zu konfigurierenden Internetfreigaben ausrüsten müssen.

Zweitens sind die Lizenzgebühren für die Microsoft-Komponenten für viele Schulen zu

hoch [143, #2, #6, #20]. Eine für die Kunden attraktive Preispolitik kann RDT als Teil ihrer Governance rund um das Produkt nicht errichten. Entgegen ursprünglicher Aussagen von Microsoft und Annahmen des Unternehmens benötigen die Schulen neben den Sharepoint-Lizenzen noch weitere Lizenzen, z.B. für Microsoft SQL-Datenbankserver. Diese waren „in dieser Form nicht vorgesehen“ und führten seinerzeit zu „einem Preiskonstrukt, das für eine mittlere oder größere Berufsschule Kosten im Umfang zwischen 10000 und 20000 Euro mit sich brachte“, wie der Geschäftsführer [143, #2] erklärt. Unter dem Strich ist „das Produkt im Prinzip unverkäuflich“ [143, #4].

RDT startet daher eine gemeinsame Vertriebsaktion mit Microsoft, damit Schulen alle benötigten Lizenzen etwas kostengünstiger erwerben können [143, #4]. Insgesamt kontaktieren beide Unternehmen etwa 10000 potenzielle Kunden, die jedoch nur zu drei Installationen des Prototyps führen [143, #4]. Es sind folglich nur 0,03% der kontaktierten Schulen dazu bereit, die „doch erheblichen Lizenzkosten“, die vor allem von der Infrastruktur Microsofts verursacht werden, zu übernehmen [143, #4].

Potenzielle Kunden bekunden jedoch ihr grundsätzliches Interesse an einer Lösung für den externen Zugriff auf schulische Materialien, wenn die Lizenzkosten gesenkt würden [143, #6]. Um diesem Ziel näher zu kommen, wird die weitere Entwicklung des Prototyps frühzeitig wieder gestoppt und nach Alternativen gesucht [143, #20, #22].

Fazit

LITERATURBEZUG	THEMA	PHASE I
Abschnitt 4.3	Plattformen	
Abschnitt 4.4.1	Rollen im BE	X
Abschnitt 4.4.2	Beziehungen im BE	X
Abschnitt 4.4.3	Ziele eines BE	X
Abschnitt 4.4.4	Risiken im BE	
Abschnitt 4.4.5	Lebensphase des BE	
Abschnitt 4.4.6	Erfolgsfaktoren im BE	
Abschnitt 4.4.7	Offenheit des BE	
Abschnitt 4.5.1	Wachsender Umfang der Strategie	X
Abschnitt 4.5.2	Produktversprechen für das BE	
Abschnitt 4.5.3	Keystone-spezifische Strategie	X
Abschnitt 4.5.4	Einfluss der Lebensphase auf Strategie	X
Abschnitt 4.6	Governance des BE	
Abschnitt 4.7	Interne Veränderungen des Keystones	

Tabelle 6.1: Rückbezüge auf die Literatur im Fazit der Phase I

Typisch für ein KMU verläuft die Entwicklung des Prototyps situativ und ohne übergreifende Planung [143, #8] [146, #2] (vgl. Abschnitt 2.1). Technische Grenzen der eigenen Software, Probleme bei der Einbettung in die IT-Landschaft der Kunden oder auch Preis- sowie Lizenzmodelle sind nicht vorab geplant [143]. Eine Analyse des Umfelds, der eigenen Rolle und strategischen Positionierung sowie entscheidender Einflussfaktoren findet

nicht statt und lässt die Produkteinführung letztlich scheitern. Das Unternehmen agiert noch nicht wie der Keystone eines jungen BE und folgt den Ratschlägen der Abschnitte 4.4.1 bzw. 4.5.4 nicht. KMU-typisch werden stattdessen viele Bauchentscheidungen, die auf den langjährigen Branchenerfahrungen des Unternehmens beruhen, getroffen.

Die Strategiebildung ist noch nicht auf ein Agieren in einem Business Ecosystem ausgerichtet (vgl. Abschnitte 4.5.1 bzw. 4.5.3). Der Markt wird als kompetitiv wahrgenommen und Partnerschaften im Vertrieb oder der Produktentwicklung existieren nicht bzw. werden nicht verfolgt. Kollaborative Beziehungen im Sinne des Abschnitts 4.4.2 sind daher nicht etabliert. Nischen besetzt RDT selbst, indem es jegliche Kundenwünsche nach neuen Funktionalitäten selbst bedient. Eine Öffnung des Prototyps oder des Produktportfolios für die Teilhabe von Dritten steht für die Geschäftsführung „nicht zur Debatte“ [143, #14]. Das Unternehmen richtet sich somit nicht an den in Abschnitt 4.4.3 genannten Zielen eines Business Ecosystems aus.

Der Wissensaufbau erfolgt weitgehend im Learning-By-Doing-Verfahren. Die Entwickler nutzen die von Microsoft bereitgestellten Materialien, um im Selbststudium geeignete Lösungen mit Microsoft Sharepoint zu finden. Die Investitionskosten für den Prototyp sind aufgrund der geringen Entwicklungskapazität überschaubar. Durch die etablierte Marktposition und die Umsätze der anderen Produkte verkraftet das Unternehmen den Fehlschlag bei der Prototypentwicklung ohne Probleme.

RDT spürt jedoch den Druck, sein eigenes Produktportfolio umbauen und eine Strategie für den Aufbau von Nachfolgeprodukten finden zu müssen [143, #106]. Die – abseits der Lizenzprobleme – positive Resonanz der Kunden bestärkt das Unternehmen darin, den eingeschlagenen Weg im Bereich der Web-Entwicklung weiter zu beschreiten. Die mangelhafte Analyse seines Business Ecosystems und Umfelds erkennt RDT als Problem und beschließt wegen der fehlenden eigenen Ressourcen hierfür externe Beratung hinzuziehen. Aus diesem Wunsch heraus wird in der folgenden Phase II die Forschungskooperation für diese Arbeit vereinbart werden.

Tabelle 6.1 visualisiert abschließend die Rückbezüge des Fazits der Phase I in die Literatur.

6.3 Phase II: Anbindung weiterer pädagogischer Systeme

— November 2009 bis Oktober 2011 —

Die zweite Projektphase startet im November 2009 mit der Festlegung durch die Geschäftsleitung, dass eine neue Web-Plattform von RDT nicht mehr ausschließlich als Ergänzung für die hauseigene Unterrichtssoftware entwickelt werden soll [143, #32]. Schulen sollen, sofern sie ein auf Microsoft Active Directory basierendes lokales Schulnetz besitzen, unabhängig von der eingesetzten pädagogischen Unterrichtssoftware an eine Plattform angebunden werden. Außerdem sollen die durch den Prototyp in Phase

I gewonnenen Erkenntnisse genutzt werden, um andere Wege des webbasierten Zugriffs auf schulische Materialien zu gewährleisten. Abzubauen sind vorrangig die lizenztechnischen Hürden sowie administrativen Aufwände für die Schulen.

Außerdem wird Ende 2009 die Entwicklung eines komplementären Produkts („digitales Board“) entschieden, um die webbasierte Lernumgebung für Kunden attraktiver zu machen und zugleich Mitbewerber zur Teilnahme an einer gemeinsamen Entwicklung zu animieren.

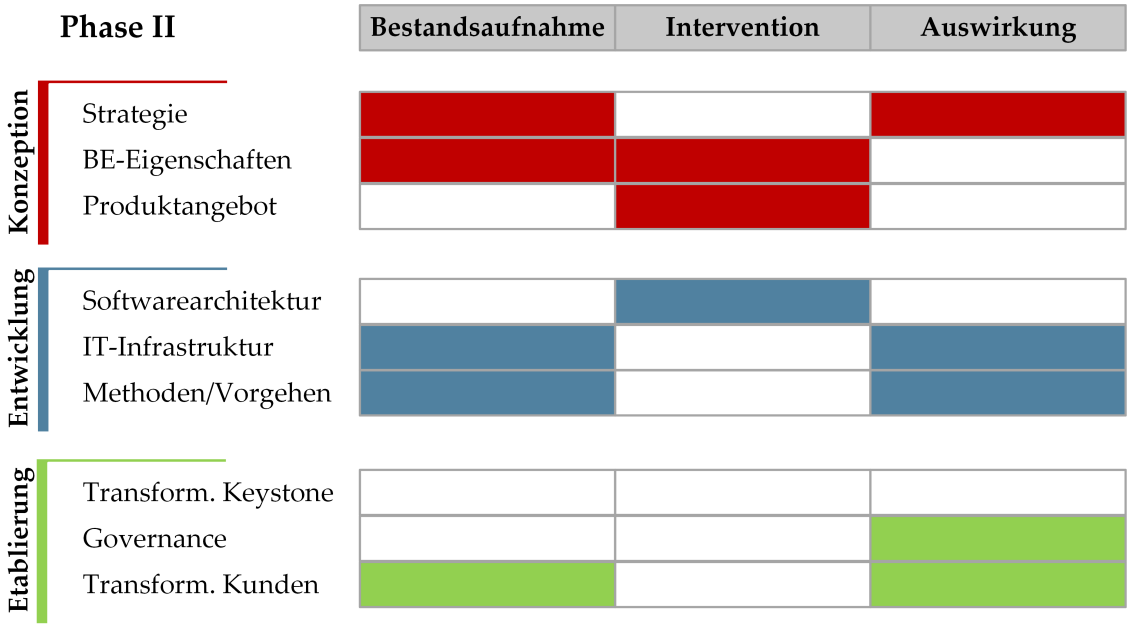


Abbildung 6.6: Fokus der Phase II innerhalb des Analyserahmens (eigene Darstellung)

Abbildung 6.6 zeigt die im Rahmen dieser Phase besonders relevanten Themen anhand des Analyserahmens. Eine Bestandsaufnahme erfolgt in den Bereichen Strategie, BE-Eigenschaften, Infrastruktur, Entwicklungsmethoden sowie der Kundentransformation. Die gewonnenen Erkenntnisse führen zu einer Intervention in den Bereichen Ökosystem, Produktangebot und Softwarearchitektur. Die Auswirkungen sind hingegen vor allem im Geschäftsmodell des Unternehmens (Strategie), der Infrastruktur der Plattform, ihren Entwicklungsmethoden, der Governance sowie erneut den Kundenprozessen spürbar.

Durch die seit Ende 2010 bestehende Forschungskooperation können Teile dieser sowie aller weiteren Phasen direkt vom Autor mit Hilfe der Action Research Forschung begleitet werden.

Bestandsaufnahme

Am Beginn dieser Phase präzisiert RDT seine Strategie im Web-Bereich. Der Bildungsmarkt soll mit einer Web-Plattform besetzt werden, die auf pädagogischen Netzwerkprodukten verschiedener Hersteller aufsetzt [143, #32]. Für die Geschäftsführung ist es

absehbar, dass in den Schulen „die lokalen Lösungen irrelevant werden“ und sukzessive durch webbasierte Produkte ersetzt werden [143, #32]. Dies verspricht Schulen nicht zuletzt einen geringeren Administrations- und Kostenaufwand, da weniger Software auf einer Vielzahl von Geräten lokal zu installieren und zu warten ist. Die Hoffnung seitens RDT besteht darin, seine Kunden an eine webbasierte Lösung derart zu gewöhnen, so dass diese von den Schulen auch nach dem Wegfall ihrer lokalen Infrastrukturen weiter eingesetzt wird [143, #32]. Insofern ist es für den Geschäftsführer [143, #32] „schon eine strategische Entscheidung“ ein Plug-in-Konzept zu beschließen, dass die Anbindung anderer Systeme ermöglicht.

Hierzu sind Gespräche mit anderen konkurrierenden Herstellern nötig, um deren Systeme möglichst reibungslos an die Web-Plattform anbinden zu können. Jedoch erweist sich die Suche nach Partnern im Ökosystem während der gesamten Projektphase als schwierig. Zwar ist die Anbindung von Daten aus fremden Konkurrenzsystemen für die Plattform beabsichtigt, die jeweiligen Hersteller verhalten sich jedoch zurückhaltend gegenüber solchen Kooperationen [143, #36, #38]. Es gelingt RDT während der gesamten Projektphase nicht, gemeinsame Kooperationen mit anderen Softwareherstellern im Bildungsmarkt zu etablieren. Aus dieser Bestandsaufnahme heraus beschließt RDT die Anbindung fremder Softwaresysteme auf eigene Rechnung [143, #32, #34].

Die schulische IT-Infrastruktur basiert überwiegend auf Rechnern mit Microsoft Windows Betriebssystemen, deren Client-PCs zumeist per Active Directory in einer schulischen Windows-Domäne zusammengefasst sind. Auf diese Weise können IT-Administratoren Einstellungen für die Client-PCs der Schüler sowie Lehrkräfte zentral vornehmen und z.B. per Gruppenrichtlinien im gesamten Netzwerk verteilen.

Beobachtet werden kann jedoch eine fehlende Vernetzung der einzelnen Schul-IT-Systeme untereinander, wie sie auch in den durchgeführten Interviews (vgl. Kapitel 5 sowie [357–360, 403–406]) mehrfach bemängelt wurde. Zahlreiche Softwareprodukte der schulischen IT-Landschaft existieren singulär nebeneinander ohne einheitliche Schnittstellen oder Austauschformate untereinander. Diese Kenntnis über die IT-Landschaft der Kunden basiert auf der langjährigen Erfahrung des Unternehmens und wird durch eigene Eindrücke auf der zentralen Leitmesse des Bildungssektors *didacta* bestätigt. Die starke Durchdringung der schulischen IT-Landschaft mit Microsoft Betriebssystemen und Verzeichnisdiensten bildet jedoch eine Infrastruktur, die als Basis eine gezielte Planung für eine Intervention in dieser Projektphase ermöglicht.

Exemplarisch kann die fehlende Vernetzung in den Kundenprozessen an zwei Beispielen verdeutlicht werden. Die Erstellung sowie weitere Pflege von Benutzerkonten ist für viele IT-Administratoren in Schulen ein häufiges Ärgernis. Wird ein Schüler neu an einer Schule aufgenommen, so sind üblicherweise viele Personen mit diesem Ereignis konfrontiert: Sekretariate nehmen den Schüler und seine persönlichen Daten in der Schulverwaltung auf, der IT-Administrator legt für den Schüler ein Konto im Windows-Netzwerk an, der Netzwerkverwalter organisiert einen Benutzerzugang zum schulischen WLAN bzw. eine Freigabe für das Internet und unzählige Lehrkräfte müssen die für diesen Schüler geeignete Unterrichtssoftware installieren (lassen).

Ein weiteres Beispiel ist der Prozess des Dateiaustauschs in einer Schule. Dieser kann auf unterschiedlichste Weise erfolgen und hängt nicht zuletzt vom technischen Fortschritt und Restriktionen in der Schul-IT-Landschaft ab. Denkbar sind USB Sticks von Lehrkräften, manuelles Hochladen im Web, externer Zugriff per VPN auf schulische Server, Versand per E-Mail etc. Für alle diese Vorgänge existieren zumeist unterschiedliche Sicherheitsniveaus. So sind z.B. private USB Sticks der Lehrkräfte, auf denen Unterrichtsmaterialien transportiert werden, für Schulen nur schwer auf Viren oder Schadsoftware zu überprüfen. Ein bewusstes Sperren von USB Ports zum Erhöhen der Sicherheit würde in diesem Umfeld schulische Prozesse lahmlegen.

RDT sieht in dieser Schul-IT-Landschaft eine Marktnische. Synchronisationsdienste für Benutzerkonten sowie Dateien sollen die Prozesse der Kunden vereinfachen, Administrationsaufwände verringern und gleichzeitig die Sicherheit der Schul-IT erhöhen. Die im Folgenden geschilderte Intervention wird diese Nische versuchen zu füllen.

Ende 2009 existiert im Unternehmen jedoch noch kein dezidiertes Knowhow im Bereich der Web-Entwicklung. Bis auf die Entwicklung des Prototyps mit Microsoft SharePoint gibt es wie in Abschnitt 6.2 beschrieben keine Erfahrungen im Web-Umfeld. Für das Unternehmen ist die nun beginnende Entwicklung der Plattform „ein Sprung ins kalte Wasser“ und das Kennenlernen einer „völlig neuen Welt“, wie der Geschäftsführer [143, #24] zugibt. Entwicklungsprozesse für ein optimales Arbeiten mit Web-Technologien sind daher in der Folge neu zu etablieren. So fehlt beispielsweise neben einem Produktnamen ebenfalls noch ein adäquates Quellcode-Repository für die Entwicklungsabteilung des Unternehmens. Die Verfahren in anderen Produkten waren aufgrund unterschiedlicher verwendeter Technologien nicht übertragbar.

Intervention

Für die entstehende Web-Plattform legt RDT zunächst einen neuen Produktnamen fest [143, #26, #30]. Dieser Produktname ist von RDT eher zufällig ausgewählt [143, #26, #30]. Er sollte für ein beliebiges zukünftiges Web-Produkt von RDT verwendet werden. Dass der gefundene Produktname nun für die entstehende Web-Plattform verwendet wird, liegt letzten Endes am Zeitpunkt der Produktentwicklung [143, #26, #30]. „Hätten wir vorher eine andere Web-Entwicklung angefangen mit anderem Fokus, anderer Zielgruppe, dann hätte diese wahrscheinlich den Namen (..) bekommen“, so der Geschäftsführer [143, #26]. Im Folgenden wird das Produkt als webbasierte Lernumgebung (kurz: WLU) bezeichnet.

Um die strategische Repositionierung rund um die Web-Plattform fundieren zu können, sieht RDT die Notwendigkeit einer umfangreichen Ökosystemanalyse. Bauchentscheidungen bei der Überarbeitung des Produktportfolios und der Konzeption neuer Produkte sollen verringert werden. In diesem Zusammenhang wird 2010 die Forschungskooperation mit dem Autor dieser Arbeit vereinbart. Die Ergebnisse der darin entstandenen Ökosystemanalyse sind bereits in Kapitel 5 ausführlich geschildert.

Um die in der ersten Phase als Problem erkannten Lizenzkosten zu reduzieren, wird die WLU seit Ende 2009 mit Microsoft Silverlight in der Sprache C# entwickelt. Die vorherigen SharePoint-Komponenten werden komplett gestrichen. Das entstehende Produkt soll i.Allg. auf Internetservern der Firma RDT gehostet werden. Es ist daher nötig, eine Komponente zur Synchronisation von Dateien zu entwickeln, die Änderungen im Dateisystem des Web-Servers bzw. des schulischen File-Servers registriert und diese Änderungen wie etwa eine neue, gelöschte oder geänderte Datei an die jeweilige Gegenstelle übermittelt.

Neben dieser Dateisynchronisation entwickelt RDT ein Plug-In-Konzept für die Benutzersynchronisation. Dieses ermöglicht es der WLU beliebige Microsoft Active Directory-basierte Benutzerverwaltungen aus lokalen Schulnetzen zu integrieren und an ihnen vorgenommene Änderungen in die WLU zu synchronisieren. Dies schafft die Grundlage, um auch Produkte anderer Hersteller an die WLU anbinden zu können. RDT möchte daher sowohl die Benutzerverwaltung der eigenen Unterrichtssoftware als auch Implementierungen aus Fremdprodukten an die WLU in Eigenregie anbinden. RDT untersucht die Produkte fremder Hersteller und wie diese das Active Directory von Microsoft zur Verwaltung ihrer Benutzerdaten verwenden. Basierend auf diesen Beobachtungen entwickelt RDT Werkzeuge, um die entstehenden lokalen Strukturen anderer Hersteller zur WLU synchronisieren zu können. Auf diese Weise können Kunden mit ihren bestehenden Systemen abgeholt werden. RDT lebt jedoch mit der Gefahr, dass Änderungen in den Fremdprodukten eine nicht mehr funktionierende Synchronisation zur WLU nach sich ziehen.

Grundsätzlich erfolgt die Entwicklung der WLU mit starkem Fokus auf neue Funktionen. Schnell wächst sie um die Möglichkeit zur Ansicht von Whiteboard-Tafelbildern, Fotogalerien, News-Bereichen etc. Diese Funktionen haben noch immer einen starken Fokus auf den Austausch von Dateien, den RDT vorrangig adressiert. Um diese Funktionalität liefern zu können wird die Entwicklungskapazität im Haus auf zwei Entwickler verdoppelt, die nunmehr in Vollzeit an der WLU arbeiten.

2010 wird die WLU erstmals für einige Testkunden installiert. Die Testphase wird begleitet von einer deutschlandweiten Roadshow des Vertriebs, auf der in mehreren Schulen Präsentationen gehalten werden und alle Schulen im Umland hierzu eingeladen sind.

Ebenfalls in 2010 beginnt RDT aus strategischen Gründen mit der Entwicklung des neuen Produkts (Board). Kunden wünschen sich von RDT die Möglichkeit, Inhalte wie z.B. Stunden-, Vertretungs- oder Mensapläne nicht nur über die Web-Plattform von zu Hause ansehen zu können, sondern auch digital in ihrem Schulgebäude. Dazu sollten entsprechende Monitore in den Pausenhallen den bisherigen papiergestützten Aushang dieser Pläne ersetzen. RDT versucht in diesem Zusammenhang erfolglos, ein Abkommen mit dem Marktführer eines solchen Systems zu vereinbaren [143, #46]. Als ein Scheitern der Verhandlungen absehbar ist, entwickelt RDT eine abgespeckte, aber für die eigenen Kunden zufriedenstellende Lösung kurzerhand selbst [143, #46]. Auf diese Weise wird das Produktportfolio erneut in Eigenregie erweitert und die US sowie WLU um ein drittes, komplementäres Produkt im pädagogischen Umfeld ergänzt.

RDT ist dennoch nach wie vor von der Notwendigkeit von Kooperationen in seinem Ökosystem überzeugt und engagiert sich als Gründungsmitglied im *Bündnis für Bildung* (BfB). Dieses Bündnis wird gegründet von Software- wie auch Hardware-Herstellern, die ein Interesse an gemeinsamen Schnittstellen und abgestimmten Prozessen in der deutschen Schul-IT eint. RDT engagiert sich in Person des Geschäftsführers sowie des Autors dieser Arbeit in den entsprechenden Gremien des BfB und treibt dort eine Referenzarchitektur mit einheitlichen Schnittstellen für die schulische IT-Landschaft voran.

Auswirkungen

Mit der Entwicklung der WLU betritt RDT den Markt um webbasierte Lösungen für Schulen. Es konkurriert mit anderen Softwaresystemen, von denen viele aus dem Bereich E-Learning kommen und somit einen anderen Fokus haben. Das Alleinstellungsmerkmal der WLU liegt auf dem deutschen Bildungsmarkt in den Synchronisationsmechanismen für Benutzer- und Dateistrukturen, die mit den lokalen Netzen der Schulen synchron gehalten werden.

Abbildung 6.7 visualisiert die Auswirkungen der Intervention der zweiten Projektphase. Neu hinzukommende Elemente sind erneut grün, gestrichene Elemente in rot markiert. Die Anbindung alternativer fremder pädagogischer Systeme (US, SIS) ist dabei mit versetzt hintereinander platzierten Produkten symbolisiert. Sie sind, da sie von Dritten entwickelt werden, farblich in orange markiert.

Für die Schulen vereinfachen sich mit der WLU die in der Bestandsaufnahme skizzierten Beispielprozesse. Durch die RDT-Werkzeuge können Änderungen, die von der eigenen Unterrichtssoftware sowie ausgewählten Konkurrenzprodukten im Microsoft Active Directory vorgenommen werden, erfasst und über eine Schnittstelle zur WLU gesendet werden. Wird beispielsweise ein Schüleraccount im pädagogischen Netz der Schule neu angelegt, so wird diese Änderung automatisch zur WLU gemeldet und dort ein hinsichtlich Benutzernamen und Passwort identischer Account angelegt. Auch Kennwortänderungen sowie Mitgliedschaften des Accountinhabers (z.B. seine Zugehörigkeit zu einer Schulklasse) werden übertragen. In der WLU können mit diesen Daten automatisch Berechtigungen auf bestimmte Funktionsbereiche freigeschaltet werden, ohne dass administrative Eingriffe eines Administrators erforderlich wären.

Durch die gleichsam eingeführte Dateisynchronisation müssen Lehrkräfte und Schüler für einen Zugriff auf ihre schulischen Dateien keine USB Sticks mehr befüllen und Administratoren bleibt das Einrichten und Überwachen von VPN-Zugängen erspart. Eine im lokalen Netz der Schule gespeicherte Datei wird mit wenigen Minuten Zeitverzug automatisch in die WLU synchronisiert und steht somit für einen Download auf den heimischen PC zur Verfügung. Umgekehrt können zu Hause erstellte Dateien im Web-Portal hochgeladen werden. Sie werden von dort in das Schul-Intranet synchronisiert und stehen somit zu Unterrichtsbeginn über das (W)LAN mit entsprechend schneller Geschwindigkeit zur Verfügung.

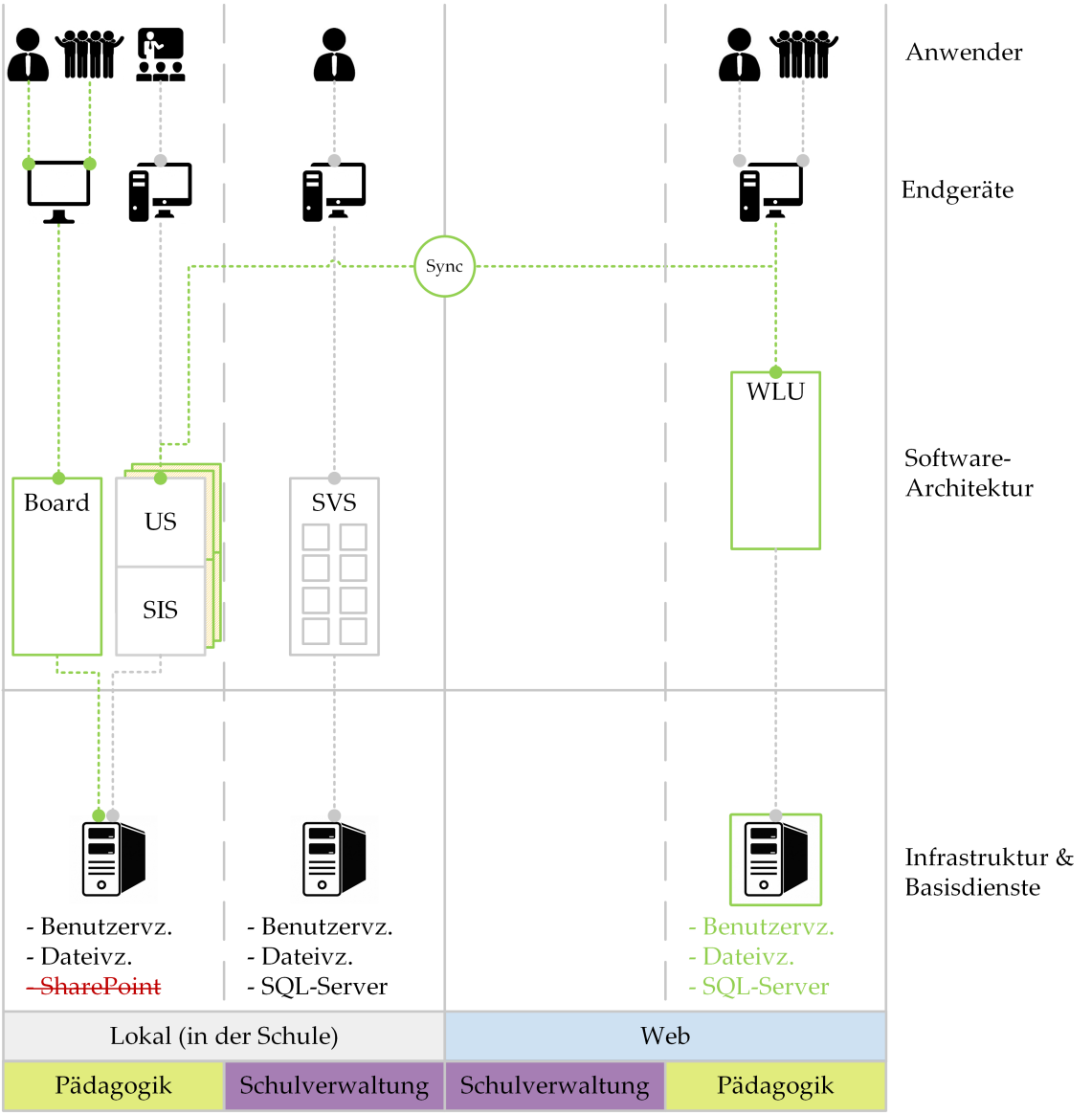


Abbildung 6.7: Entwicklung des RDT-BE in Phase II (eigene Darstellung)

Durch die Entwicklung der WLU wird der Aufbau einer Hosting-Infrastruktur für RDT notwendig. Während der Prototyp noch ausschließlich im lokalen Netz der Schule lief und nur über Port- und Routingfreigaben erreicht werden konnte, benötigt die WLU zwingend einen aus dem Internet erreichbaren Microsoft IIS Webserver. Dieser kann auf Wunsch auch vom Kunden selbst betrieben werden. Um den Wartungsaufwand in der eigenen IT-Landschaft zu minimieren, wählen Schulen jedoch zu ca. 80% ein Hosting durch RDT. Alle zum Betrieb der Website nötigen Dienste wie Synchronisationsanwendungen, Schnittstellen, die Website bis hin zur Datenbank sind in dieser Phase auf einem physikalischen Server konzentriert.

Da seit dieser Phase zwei Entwickler dauerhaft an diesem neuen Produkt beteiligt sind und eine einheitliche Quellcodeverwaltung fehlt, sind Reibungsverluste durch fehlerhaften oder fälschlicherweise überschriebenen Entwicklungscode zu beobachten. Zum Ende

dieser Phase führt RDT deshalb den Microsoft Team Foundation Server (TFS) als neues Code-Repository ein und stimmt den Entwicklungsprozess hierauf ab. Der TFS dient jedoch ausschließlich als Code-Repository. Eine Validierung des beigetragenen Codes, z.B. hinsichtlich seine Kompilierbarkeit, erfolgt nicht.

Für die beteiligten Entwickler sowie die Supportabteilung steigt der interne Testaufwand stetig. Durch das Plugin-Konzept sind nun auch Fremdsysteme mit zu testen. Kunden melden vermehrt der Hotline eine fehlerhafte Synchronisation, die in Teilen auf strukturelle Änderungen in den Fremdprodukten zurückzuführen ist. Im Verhältnis zur Anzahl an Installationen entsteht für RDT ein vergleichsweise hoher Supportaufwand. Die von RDT in Eigenregie angebundenen Fremdprodukte sind über RDT-Werkzeuge integriert, weshalb RDT auch erster Ansprechpartner bei Problemen ist.

Die WLU-Kunden verfügen seit 2010 ausschließlich über Wartungsverträge, bei denen jährlich Gebühren für Service, Support und Weiterentwicklung fällig werden. Diese Rahmenverträge decken alle nötigen Supportdienste rund um die Funktionalität der eigenen Software ab, sorgen jedoch in der Praxis für unklare Verantwortlichkeiten. Dies zeigt sich in solchen Fällen, in denen RDT keine Schuld für eine Fehlfunktion auf der Plattform trifft: Schulen aktualisieren z.B. häufig in ihren lokalen Netzen Proxy-Server, Router oder Firewalls und lösen damit eine Unterbrechung der Synchronisation zur WLU aus. Oftmals geschieht dies durch installierte Updates der technischen IT-Dienstleister oder Administratoren vor Ort, die nicht wissen, dass sie damit Prozesse in der WLU beeinträchtigen. Lehrkräfte der Schule bemerken jedoch fehlende Benutzeraccounts oder Dateien in der WLU und melden dieses Fehlerbild bei RDT. Per Remote-Sitzung untersucht RDT den Server des Kunden und behebt den infrastrukturellen Fehler, der jedoch ursächlich nicht von RDT verschuldet wurde oder durch eine Fehlfunktion in der RDT-Software ausgelöst wurde.

RDT sichert hierdurch zwar die Kundenzufriedenheit, rechnet jedoch diese Art von Supportfällen nicht separat, z.B. auf Stundenbasis, ab. In der Einführungsphase setzt RDT auf niedrige Angebotspreise, um die WLU im Markt bekannt zu machen, so dass die Entwicklungs- und Supportkosten nicht annähernd gedeckt werden können.

Mit der WLU kristallisiert sich eine integrierende Web-Plattform und somit der Plattformgedanke im Sinne eines Business Ecosystems heraus. Eine Öffnung der Plattform für Dritte ist jedoch noch kein Anliegen, zumal viele Entwicklungsarbeiten undokumentiert sind und die ersten Erfahrungen auf der Suche nach Kooperationspartnern ernüchternd verliefen. Stattdessen ist die vereinzelte Integration weiterer lokaler Softwareprodukte auf ausdrückliche Kundennachfrage zu beobachten [143, #40, #42, #44]. Die Auswahl der unterstützten Fremdprodukte erfolgt deshalb nicht vorab geplant. Ohne diesen Plan gibt es entsprechend kaum Fokus auf Wiederverwendbarkeit oder Modularität der einzelnen Plattformkomponenten. Die Strategie von RDT zielt eher auf einen schnellen Marktzutritt.

Die Marktetablierung des komplementären Board-Produkts gestaltet sich schwierig. Die Software ist unabhängig von konkreter Hardware entwickelt worden, so dass den Schu-

len freie Wahl beim Kauf entsprechender Anzeigegeräte bleibt. Viele Kunden wünschen sich jedoch Lösungen aus einer Hand, d.h. einen Anbieter, der ihnen eine Software zur Anzeige mitsamt dazu passender Hardware ausliefert. RDT sieht sich jedoch als Softwarehersteller und möchte diese Dienstleistungen, die auch umfangreiche Supportdienste vor Ort bedeuten würden, nicht erbringen. Das Unternehmen bleibt daher dabei sich in seinem Geschäftsmodell auf die reine Bereitstellung der Board-Software zu konzentrieren. Geeignete Hardware müssen Kunden bei ihren lokalen IT-Systemhäusern beziehen.

Fazit

LITERATURBEZUG	THEMA	PHASE II
Abschnitt 4.3	Plattformen	X
Abschnitt 4.4.1	Rollen im BE	X
Abschnitt 4.4.2	Beziehungen im BE	X
Abschnitt 4.4.3	Ziele eines BE	X
Abschnitt 4.4.4	Risiken im BE	X
Abschnitt 4.4.5	Lebensphase des BE	X
Abschnitt 4.4.6	Erfolgsfaktoren im BE	X
Abschnitt 4.4.7	Offenheit des BE	X
Abschnitt 4.5.1	Wachsender Umfang der Strategie	
Abschnitt 4.5.2	Produktversprechen für das BE	
Abschnitt 4.5.3	Keystone-spezifische Strategie	
Abschnitt 4.5.4	Einfluss der Lebensphase auf Strategie	X
Abschnitt 4.6	Governance des BE	X
Abschnitt 4.7	Interne Veränderungen des Keystones	

Tabelle 6.2: Rückbezüge auf die Literatur im Fazit der Phase II

RDT platziert in dieser Projektphase die WLU als neue webbasierte Plattform in seinem Business Ecosystem und dem eigenen Produktportfolio. Diese Intervention und die zugehörigen strategischen Anpassungen setzen nach 25 Jahren Marktpräsenz im Bildungssektor eine grundlegende Erneuerung des RDT-Business Ecosystems in Gang. Dem Unternehmen begegnen daher in dieser Phase viele Fragestellungen, die für die Geburtsphase bzw. Erneuerung eines Ökosystems typisch sind (vgl. Abschnitt 4.4.5).

Zwar ist die WLU zu diesem Zeitpunkt noch nicht als allgemein zugängliche Plattform konzipiert oder etabliert, es zeichnen sich jedoch schon vielfältige Fragen hinsichtlich der Etablierung ab. Noch gibt es keine vereinbarten Partnerschaften zur Anbindung fremder Softwarelösungen, weshalb Plattformanpassungen sowie Support einseitig von RDT zu leisten sind. Auch sind Unklarheiten im Support erkennbar, da dessen Umfang wächst und die Klärung der Zuständigkeit in Fehlerfällen schwieriger wird. Die Preise sind bisher nicht kostendeckend oder modular bzw. nach Aufwand strukturiert.

Als KMU ergibt sich für RDT ein Risiko auf vielerlei Ebenen. RDT leistet mit der Entwicklung der WLU hohe Anfangsinvestitionen, da Entwicklungs- und Vertriebskapazität

von anderen Produkten abgezogen und zudem eine starke Entwicklung in Vorleistung erbracht wird (vgl. Abschnitt 4.4.4). Das entstehende Produkt ist äußerst erklärungsbedürftig und erschwert den Vertrieb in Schulen. Als Software für das pädagogische Umfeld konkurriert das Produkt im Schulhaushalt oftmals mit den Anschaffungen für andere Lernmittel. Von Schule zu Schule sind zudem die Ansprechpartner für pädagogische Software unterschiedlich und reichen von Administratoren über Informatiklehrkräfte bis hin in die Schulleitung oder gar Kommune. Das Produkt bei den richtigen Personen bekannt zu machen, stellt eine Schwierigkeit für den Vertrieb dar.

Das in Abschnitt 4.4.4 ab Seite 81 diskutierte „Henne-Ei-Problem“ ist für RDT in dieser Phase offenkundig: Es gibt weder Kunden noch Partner auf der Plattform. RDT geht dieses Risiko bewusst ein und entscheidet sich, die Anreize zur Teilnahme auf der Plattform durch eigene Entwicklung zu erhöhen. Im Einklang mit den Vorschlägen von Katz und Shapiro [215] (vgl. Seite 85) übernimmt RDT auch die Entwicklung einiger Nischenfunktionalität selbst, um die Attraktivität der Plattform zu steigern. Damit erschwert es der Keystone jedoch potenziellen Niche Playern eine Nische für sich zu finden, was in der Gründungsphase eines BE wichtig wäre (vgl. besonders Tabelle 4.7 im Abschnitt 4.5.4).

Zum Auflösen des „Henne-Ei-Problems“ versucht RDT „Early Adopter“ auf Kundenwie auch Partnerseite zu finden (vgl. Seite 85 im Abschnitt 4.4.5). Da sich die Etablierung von Partnerschaften als schwierig erweist, konzentriert sich RDT in dieser Phase auf die Kundenseite der Plattform und setzt deren Wünsche bevorzugt um. Die Integration fremder Softwaresysteme in die Plattform in Eigenregie ist zu einem guten Stück auf diese Bedürfnisse der „Early Adopter“-Kunden zurückzuführen.

Typisch für ein KMU erkennt RDT frühzeitig mit den fehlenden Synchronisationsdiensten eine Marktnische (vgl. Abschnitt 2.1). Auch die eher zufällige Festlegung des Produktnamens entspricht KMU-typischen Verhaltensmustern. Nach wie vor erfolgt das Anforderungsmanagement ad hoc oder situativ getrieben von Kundenwünschen. Das Vorgehen zur Bewertung und Priorisierung von Anforderungen ist ausschließlich auf die Geschäftsführung konzentriert und nicht über Gremien etabliert. Die Entwicklung der WLU erfolgt „auf Zuruf“. Aufgrund fehlender Partner liegt die Strategie von RDT nach wie vor in Querverkäufen zur eigenen US bzw. neuerdings in der Neukundengewinnung, um die WLU als webbasierte Ergänzung für lokal verfügbare Konkurrenzprodukte anzubieten. Für eine bessere Marktetablierung macht RDT preislich keine Unterschiede zwischen einer (leichteren) Anbindung der eigenen US oder der (schwierigeren) Anbindung von Fremdsystemen.

Begünstigt durch die enge Partnerschaft mit der Firma Microsoft erfolgt erneut eine schnelle Technologieentscheidung zugunsten von Microsoft Silverlight. Diese Technologie ist seinerzeit stark von Microsoft beworben und wird den Partnern als zukunftsfähige Web-Technologie angepriesen. RDT folgt dieser Empfehlung ihres großen Partners trotz fehlendem expliziten Silverlight-Knowhow [143, #22, #24]. Damit trägt der Keystone ein technologisches Risiko für sein BE (vgl. Abschnitt 4.4.4). Trends hinsichtlich mobiler Endgeräte und deren mangelnde Unterstützung seitens Silverlight werden seinerzeit noch nicht gesehen [143, #22]. HTML5 erscheint dem Unternehmen als Alternativtechnologie

mit vergleichbar anschaulichen Oberflächen noch nicht ausgereift genug bzw. zu wenig etabliert [143, #22].

Kritisch für einen Softwarehersteller ist die fehlende Wiederverwendbarkeit der einzelnen Komponenten der WLU (vgl. Abschnitte 2.2 und 4.4.6). Um zügig Marktanteile zu gewinnen und die individuellen Wünsche von Kunden zu erfüllen, wird verstärkt in neue Features investiert, ohne auf eine saubere Architektur der Software zu achten. Für einen Hersteller, der als Keystone eine Plattform im Business Ecosystem etablieren möchte, sind dies ungünstige Voraussetzungen. Wie Abschnitt 4.5.4 zeigt, wäre es die Aufgabe eines Keystones in der Gründungsphase eines BE eine saubere Plattformarchitektur zu definieren. Erklärbar ist dies in Teilen mit der „Rote-Königin-Hypothese“ von Seite 86, die einen Drang zu schnellen Verbesserungen besonders in der Gründungsphase einer Plattform oder eines Business Ecosystems ausmacht.

Die Bedeutung einer wohl definierten Plattformarchitektur wurde jedoch bereits in den Abschnitten 4.3 bzw. 4.6 diskutiert. Die fehlende Wiederverwendbarkeit wirkt sich negativ auf die Komponierbarkeit von Plattformkomponenten aus, die als ein kurzfristiger Erfolgsfaktor einer Plattform ausgemacht wurde (vgl. Abschnitt 4.4.6). Bedingt durch die ausschließliche Eigenentwicklung und das fehlende Konzept zur Öffnung der Plattform, integriert RDT die meiste Funktionalität direkt in den Kern der Plattform. Das Ökosystem und seine Plattform sind daher als „geschlossen“ anzusehen, da andere Hersteller noch keine technische Möglichkeit besitzen an der Plattformentwicklung teilzuhaben (vgl. Abschnitt 4.4.7).

Für RDT stellt sich die Frage nach der eigenen Ökosystemrolle (vgl. Abschnitt 4.4.1 ab Seite 66). Diese ist unscharf und in Teilen widersprüchlich zu den eigenen Ambitionen. Durch die eigenhändige Anbindung fremder Systeme kann RDT durchaus als Dominator im Business Ecosystem betrachtet werden, der darauf bedacht ist, größtmöglichen eigenen Ertrag durch den Verkauf des Web-Produkts zu erlangen. Die lokale Netzwerksoftware des Konkurrenten soll zwar nicht unbedingt durch die eigene US ersetzt werden, es wird aber mittelfristig vom Wegfall der lokalen Netzwerke ausgegangen, in dessen Folge lediglich die WLU als Produkt übrig bliebe [143, #32, #36]. Die geschäftliche Grundlage für Konkurrenten entfiele so im Umfeld lokaler Netze. Es mag daher nicht verwundern, dass Konkurrenten skeptisch gegenüber den Motiven und der Rolle von RDT in seinem Business Ecosystem sind und Partnerschaften zunächst nicht zustande kommen.

Insofern agiert der Keystone nicht zum allgemeinen Wohl des Ökosystems und missachtet wichtige Ziele eines BE wie etwa die kollaborative Zusammenarbeit (vgl. Abschnitte 4.4.2 und 4.4.3). RDT kann bisher nicht deutlich machen, dass es strategisch eigentlich die Rolle des Keystones anstrebt, der zum Wohle seiner Kunden, der Kunden von Partnern und diesen Partnern selbst ein Produkt schafft, auf denen ein Wertversprechen für alle Gruppen besteht [143, #34, #36]. Genau dies wäre jedoch in der Gründungsphase eines BE von einem Keystone zu leisten (vgl. Abschnitt 4.5.4). Um die Skepsis zu mindern und den Kooperationsgedanken zu fördern, entscheidet sich RDT frühzeitig für eine gestaltende Rolle bei der Gründung des BfB. Infolgedessen versucht RDT über diesen Weg geeignete Partner für eine gemeinsame Plattform zu finden.

6.4 Phase III: Erste Kooperationen durch Verzicht

— NOVEMBER 2011 BIS FEBRUAR 2013 —

Die Auswirkungen und das Fazit der zweiten Projektphase (vgl. vorherigen Abschnitt 6.3) beschreiben sowohl erste Teilerfolge als auch Schwachpunkte bei der Konzeption, Entwicklung und Etablierung einer webbasierten Plattform im RDT-Business Ecosystem. Nach deren Analyse trifft das Unternehmen im Herbst 2011 einige Entscheidungen, um bestimmte Schwächen der Plattform gezielt zu adressieren.

Abschnitt 6.3 beschreibt RDT's erfolglose Suche nach Kooperationspartnern, bei der Partner für eine gemeinsame Erweiterung der Plattform nicht gefunden werden konnten. RDT beschließt daher drei vertrauensbildende Maßnahmen. Erstens nimmt das Unternehmen Kooperationsgespräche mit zwei Konkurrenten auf, die RDT zum Verzicht auf die Entwicklung bestimmter Programmfunktionalität auffordern. Zweitens stoppt RDT die weitere eigenverantwortliche Anbindung von Fremdsystemen an die WLU. RDT verharrt auf der Zahl der bereits selbst eingebundenen Systeme und erhofft sich als Nebeneffekt auch eine Reduzierung des hohen Supportaufwandes. Drittens engagiert sich RDT verstärkt im „Bündnis für Bildung" und bringt dort sein Knowhow für herstellerunabhängige Standards zum Datenaustausch in schulischen IT-Landschaften ein.

Aus zweierlei Gründen beschließt RDT zudem eine grundlegende Restrukturierung seiner Plattformarchitektur. Wie Phase II im Abschnitt 6.3 zeigt, ist die Plattform nicht auf Wiederverwendbarkeit und Modularität ausgelegt. Die komplette Eigenentwicklung aller Funktionen im Kern der Plattform erschwert ihre Öffnung zur Beteiligung Dritter. Außerdem ist die Plattform Ende 2011 nicht in der Lage, dem großen Trend des „Mobile Computing" adäquat zu begegnen. Eine Nutzung der Plattform über mobile Endgeräte ist nicht möglich. Sie zeigt sich somit als nicht ausreichend widerstandsfähig gegenüber Einflüssen seiner Umwelt und missachtet auf diese Weise kritische Erfolgsfaktoren eines Business Ecosystems (vgl. dessen wichtige Eigenschaften auf Seite 44 bzw. den Erfolgsfaktor Robustheit im Abschnitt 4.4.6 ab Seite 88).

Um das Verständnis des Business Ecosystems und des Umfelds der Plattform noch weiter zu vertiefen, führt der Autor in dieser dritten Projektphase umfangreiche Interviews in ausgewählten Schulen durch. Ihre Ergebnisse ermöglichen dem Unternehmen, die eigene Unternehmensstrategie noch besser an den Wünschen der Kunden auszurichten und die Chancen für eine erfolgreiche Etablierung im Markt zu erhöhen. Weite Teile der Interviews sind bereits in der Analyse des RDT-BE in Kapitel 5 diskutiert.

Abbildung 6.8 veranschaulicht die wesentlichen Themen dieser Phase anhand des Analyserahmens. Die Bestandsaufnahme konkretisiert die Hintergründe der soeben geschilderten Unternehmensentscheidungen vor allem mit dem Blick auf die Zusammenhänge im Business Ecosystem. Die Intervention und auch ihre Auswirkungen sind in dieser Phase auf allen drei Ebenen zu finden, wobei Änderungen in der Strategie, dem Verhalten im Ökosystem, dem Aufbau des Produktportfolios, der Umgestaltung der Softwarearchitektur, der Auswahl des Vorgehensmodells in der Entwicklungsabteilung sowie fir-

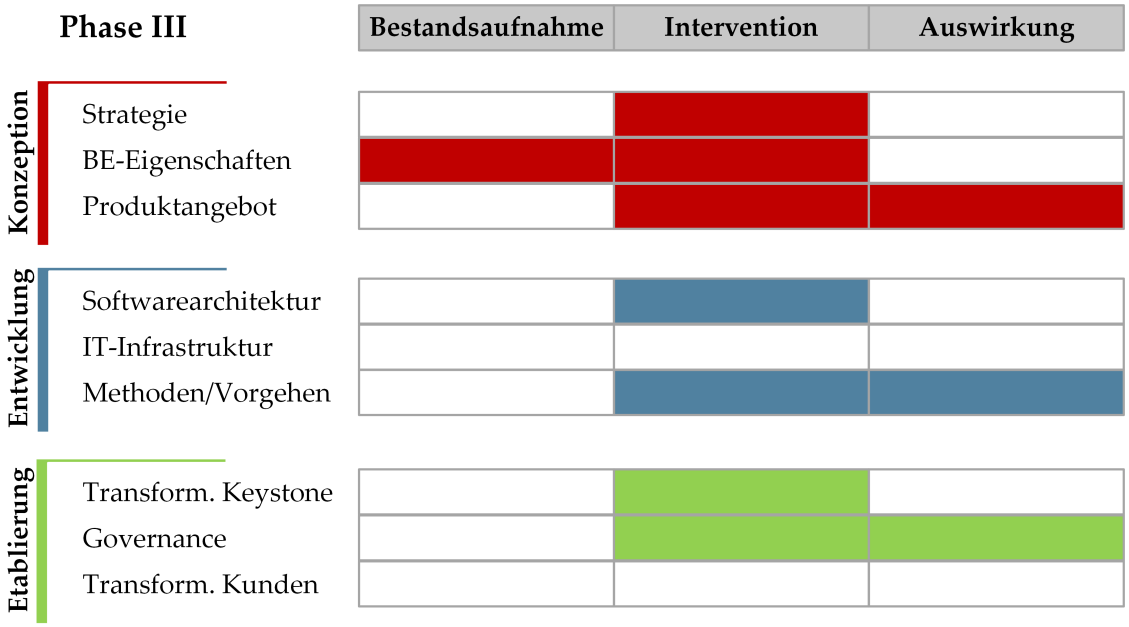


Abbildung 6.8: Fokus der Phase III innerhalb des Analyserahmens (eigene Darstellung)

meninterne Prozessanpassungen besonders hervortreten.

Bestandsaufnahme

Das Board-Produkt, das in der vorherigen Projektphase neu in das Produktportfolio aufgenommen wurde, erweist sich für RDT in zweierlei Hinsicht als hilfreich. Zum einen hat RDT in der Kürze der Zeit „tatsächlich (...) eine ganze Reihe von Versionen verkauft“ und somit dem Marktführer für digitale Anzeigesysteme in Schulen zugesetzt [143, #52]. Zum anderen zeigt es sich als Türöffner zum Markt und für die Plattform. Weil es ein einfach zu erklärendes Produkt ist [143, #52], kann es schnellere vertriebliche Erfolge als die WLU vorweisen. Das als komplementäres Angebot zur Plattform gedachte Board-Produkt kann seine Stärken gerade im Zusammenspiel mit der WLU ausspielen. Vertrieblich besteht die Möglichkeit, das große Kundeninteresse am Board auszunutzen und Querverkäufe bzw. gebündelte Angebote mit der WLU anzubieten. Das Anbieten eines komplementären Produkts trägt somit zu besseren Verkaufszahlen der Plattform bei [143, #56].

Im RDT-Ökosystem gibt es jedoch noch einen weiteren Hersteller von Board-Software. Das Geschäftsmodell von RDT, den Schulen ausschließlich eine (vergleichsweise günstige) Software zur digitalen Anzeige zu verkaufen und ihnen die Hardwareausstattung in Absprache mit ihren lokalen Systemhäusern zu überlassen, gefährdet das Preismodell des Wettbewerbers, das auf kombinierten Angeboten für Software & Hardware basiert. Der Konkurrent revidiert seine ursprüngliche Entscheidung nicht mit RDT über eine Kooperation zu sprechen und nimmt Kontakt zur RDT-Geschäftsführung auf, um in einem zweiten Anlauf über die Vereinbarung einer Kooperation zu verhandeln. RDT kommt

diesem Wunsch in der Hoffnung nach, den Marktführer für digitale Anzeigesysteme als Partner für die Plattform gewinnen zu können.

Beide Unternehmen sind Gründungsmitglieder des *Bündnis für Bildung* und kennen einander aus der dortigen Gremienarbeit. Der gemeinnützige Verein arbeitet an Lösungen für eine anbieter- und plattformneutrale IT-Landschaft in Bildungseinrichtungen [66]. Die angestrebte IT-Infrastruktur soll die Kompatibilität und Interoperabilität der Lösungen unterschiedlicher Anbieter sicherstellen und folglich produktneutral sein [66]. RDT hat in Person des Geschäftsführers und des Autors dieser Arbeit den Vorsitz in insgesamt zwei der fünf Arbeitsgruppen des *Bündnisses für Bildung* inne. Ein reger Austausch mit anderen Herstellern und Akteuren des RDT-Ökosystems über integrative Lösungskonzepte für Schulen ist auf diese Weise sichergestellt.

Seit 2011 deutet sich außerdem der zunehmende Einsatz mobiler Endgeräte im schulischen Umfeld an. Der alljährlich erscheinende HORIZON-Report, der weltweit IT-Trends im Bildungsbereich dokumentiert, hebt den mobilen Zugriff auf Bildungsinhalte als zentralen Schlüsselfaktor für das kommende Jahr hervor [205, 206]. Auch in Deutschland nutzen mehr und mehr Jugendliche Mobiltelefone und Tablets für den Zugriff auf Informationen im Internet, wie die JIM-Studie 2011 feststellt [265]. Demnach habe „das Handy als Onlinezugang deutlich an Relevanz gewonnen“ [265]. Bereits 13% der Jugendlichen greifen „regelmäßig unterwegs, also nicht von zu Hause aus“ auf Informationen im Internet zu (Vorjahr: 4%) [265]. Insgesamt nutzen fast ein Drittel der im Internet aktiven Jugendlichen für ihren Internetzugriff ein Handy [265]. Das „Mobile Computing“ zeichnet sich somit als ein bedeutsamer zukünftiger Einflussfaktor für das RDT-Ökosystem ab.

Im Gegensatz zur Welt der Desktop-PCs, auf denen Microsoft Windows als Betriebssystem mit etwa 90% Marktanteil dominiert [377], ist der Markt für Betriebssysteme auf mobilen Endgeräten stärker diversifiziert. Mit Android, Apple iOS, Nokia Symbian sowie Windows sind auf diesen Geräten unterschiedliche Betriebssysteme im Einsatz. Dies zwingt Hersteller, die eine möglichst große Zielgruppe erreichen möchten, verstärkt zu betriebssystem- und geräteunabhängigen Entwicklungen. Entsprechende Kundenrückmeldungen signalisieren RDT bereits, dass diese Erwartungshaltung auch auf die Plattform zukommen wird.

Ende 2011 kann die Plattform des RDT-Ökosystems noch keine Endgeräte ohne Windows-Betriebssystem bedienen und ist daher auf vielen Smartphones und Tablets nicht verfügbar. Grund hierfür ist die eingesetzte Microsoft Silverlight-Technologie, die keine ausreichende Unterstützung mobiler Endgeräte liefert. Ab Ende 2010 und vor allem im Jahr 2011 verdichten sich die Anzeichen, dass Microsoft für eine geräteunabhängige Web-Entwicklung künftig verstärkt auf den herstellerunabhängigen Standard HTML5 setzen wird [2, 34]. Foley [128] sieht hierin einen gravierenden Strategiewechsel Microsofts, der viele Silverlight-Anwender unvorbereitet trifft und vor große Herausforderungen stellt. Es zeichnet sich ab, dass einzig HTML5 – und nicht wie geplant Silverlight – eine heterogene Kundengruppe mit beliebigen Endgeräten wird unterstützen können [128].

RDT hat zu diesem Zeitpunkt bereits etwa zwei Jahre in die Plattformentwicklung mit Microsofts Silverlight-Technologie investiert. Nach intensiven Debatten sieht das Unternehmen jedoch keine Alternative zu einer erneuten grundlegenden Überarbeitung der Softwarearchitektur und einem zweiten Technologiewechsel. Auf diese Weise soll zum einen der Zielgruppe ein geräteunabhängiger Plattformzugriff ermöglicht werden. Zum anderen soll die Architektur der Plattform nachvollziehbar organisiert und auf Wiederverwendbarkeit und Modularität seiner Komponenten ausgerichtet werden. Die Plattform habe für RDT eine „fundamentale Bedeutung“ und müsse daher zukunftsfähig sein, unterstreichen der Geschäftsführer und der Unternehmensgründer Ende 2011 in einem persönlichen Gespräch mit dem Autor.

Intervention

Nach mehrwöchigen Verhandlungsgesprächen schließt RDT im ersten Quartal 2012 eine Kooperationsvereinbarung mit dem marktführenden Hersteller von Board-Software. Zwar findet die Kooperation überwiegend auf vertrieblicher Ebene statt, doch hat sie auch große Auswirkungen auf die strategische Positionierung von RDT sowie das Produktangebot und die Eigenschaften des Ökosystems.

Nach Aussage der Geschäftsführung vollzieht der ehemalige Wettbewerber und nunmehr künftige Partner in dieser Zeit „einen Sinneswandel“ [143, #58]. Der neue Partner möchte seine vertriebliche Stärke ausnutzen und neben dem Board noch weitere Software in der Domäne der Schulverwaltung als Paketlösung anbieten [143, #58]. RDT schließt daher eine weitere Vertriebskooperation mit dem Marktführer für Stunden- und Vertretungsplansoftware. Die drei Unternehmen möchten die Board-Software des 1. Partners, die Stunden- und Vertretungsplansoftware des 2. Partners sowie die Schulverwaltungssoftware von RDT als exklusive Paketlösung vertreiben.

RDT sieht hierin die Gelegenheit mit zwei starken Partnern in der Domäne der Schulverwaltung zu kooperieren und über gemeinsame vertriebliche Aktivitäten die Umsätze zu erhöhen. Die Partner vereinbaren gegenseitiges Cross-Selling bei ihren eigenen Bestandskunden und versuchen so ihre Marktpositionen gegenseitig zu stärken. RDT erhält in Folge der Kooperation Zugriff auf die Board-Inhalte sowie Stunden- und Vertretungspläne der beiden Partner und kann diese über die Plattform verbreiten. Entsprechende Schnittstellen sowie ein Single-Sign-On zwischen den Systemen werden in die Softwarearchitektur integriert. Für Stunden- und Vertretungspläne entwickelt RDT im Zuge dessen eine universelle Importschnittstelle, die neben den Stundenplänen des Partners auch Produkte anderer Hersteller unterstützen könnte.

Der Geschäftsführer [143, #58] gibt jedoch zu, dass diese Vereinbarung erst „nach längerer Überlegung“ entstanden ist und nicht ohne schmerzhafte Kompromisse ablief. Der Preis für die Kooperation ist erstens die Einstellung des eigenen Board-Produkts und damit des Konkurrenzprodukts zum Marktführer. Zweitens verzichtet RDT auf die weitere Entwicklung eines Stundenplans in der eigenen Schulverwaltungssoftware (SVS). Mit

dem neuen Partner vereinbart RDT stattdessen eine engere Zusammenarbeit auf technischer Ebene, um den Datenaustausch untereinander besser aufeinander abzustimmen. Seinen Neukunden, die einen Stunden- und Vertretungsplan benötigen, empfiehlt RDT fortan ein Bundle aus der eigenen SVS und dem Stunden- und Vertretungsplan des neuen Partners.

Diese Kooperation erfolgt „letzten Endes mit dem Ziel Ressourcen, die bisher für die Entwicklung des Stundenplanes aufgewandt wurden, umzuverteilen“, erklärt der Geschäftsführer [143, #58]. Die frei werdende Entwicklungskapazität soll verstärkt für strategisch wichtige Projekte im Web-Bereich eingesetzt werden, wie die spätere Phase IV auch zeigen wird [143, #58].

Aus den in der Bestandsaufnahme genannten Gründen nimmt RDT in dieser Phase gravierende Änderungen in der Softwarearchitektur vor. Die neue Plattformarchitektur folgt dabei den Vorschlägen des Autors. Das Silverlight-Framework wird als Entwicklungstechnologie wegen der mangelnden Unterstützung mobiler Endgeräte aufgegeben. Viele existierende Bestandteile innerhalb des Silverlight-Frameworks sind in der Programmiersprache C# und mit Komponenten aus Microsofts ASP.NET entwickelt. Deshalb schlägt der Autor dem Unternehmen neue Technologien vor, die dieses über mehrere Jahre aufgebaute Wissen nicht vollends verloren gehen lassen.

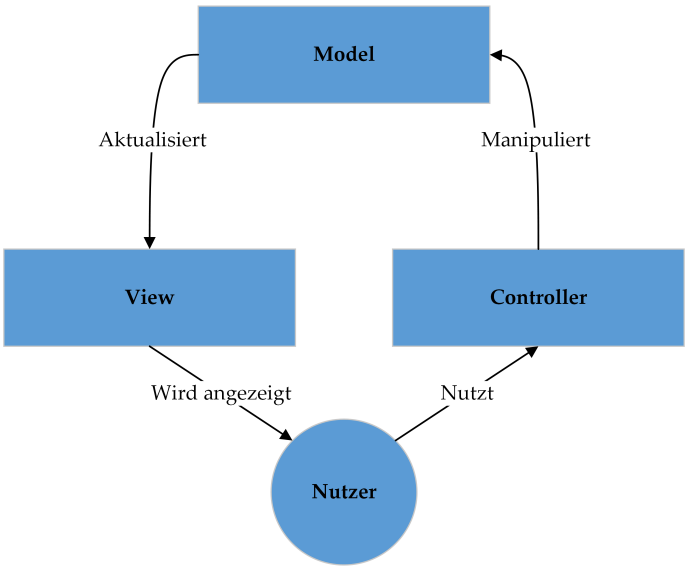


Abbildung 6.9: Darstellung des MVC Patterns (eigene Darstellung)

Die grafischen Oberflächen (Frontend) werden fortan mit weltweiten herstellerunabhängigen Standards in HTML5, JavaScript und Cascading StyleSheets entwickelt. Für die Verknüpfung von Frondend und Backend ist ab sofort ASP.NET MVC als Framework aktiv [383]. Dieses bietet RDT die Möglichkeit, C# und einige für Silverlight entwickelte Komponenten im Backend wiederzuverwenden und außerdem die Plattform durch eine mehrschichtige Architektur im „Model-View-Controller“-Pattern (MVC) zu strukturieren (vgl. Abbildung 6.9). Auch das Backend wird mehrschichtig strukturiert, indem Services, Repositories sowie Datenzugriff voneinander architekturell getrennt werden.

Diese aus insgesamt sechs Schichten bestehende Plattformarchitektur (vgl. Tabelle 6.3) hat die Aufgabe, die Aufgaben- und Verantwortungsbereiche so zu strukturieren, dass Designen, Entwickeln, Testen und Warten einzelner Programmbestandteile weitgehend unabhängig voneinander erfolgen können.

ARCHITEKTURSCHICHT	TECHNOLOGIE	AUFGABE
1) View (GUI)	ASP.NET MVC, C#, HTML 5, CSS, JavaScript	generiert aus den Daten des Viewmodels die Website für den Nutzer
2) Viewmodel	ASP.NET MVC, C#	strukturiert alle in den Views benötigten Daten in Modellen (Klassen)
3) Controller	ASP.NET MVC, C#	regelt und steuert des Programmablauf, instanziiert Viewmodels und übergibt diese an den View
4) Service (Logik)	.NET, C#	liefert und ändert Daten für die Controller, verknüpft Objekte, enthält die Logik der Applikation
5) Repository	.NET, C#, Microsoft Entity Framework	liefert und ändert Daten für Services und kann die Daten dabei auch persistieren
6) Data Access	Microsoft Entity Framework, .NET, C#, PostgreSQL	kapselt den tatsächlichen Daten(bank)zugriff für die Repositories

Tabelle 6.3: Die sechs Schichten der Softwarearchitektur der BE-Plattform

Ein View (Schicht 1) besteht mehrheitlich aus HTML-, CSS- und JavaScript-Dateien. Das Framework ASP.NET MVC generiert aus diesen und den vom Viewmodel (Schicht 2) bereitgestellten Informationen die auszuliefernde Website. Ein ViewModel ist dabei eine Vereinbarung zwischen Controllern (Schicht 3) und Views, das festlegt, welche Daten von einem View dargestellt werden können und von einem Controller an den View zu liefern sind. In dieser Rolle ist ein ViewModel eine Art Schnittstelle zwischen der ersten und dritten Architekturschicht (vgl. auch Abbildung 6.9).

Controller (Schicht 3) bearbeiten im ASP.NET MVC-Framework einen eingehenden HTTP-Request (z.B. Website- oder Schnittstellenaufruf). Sie regeln und steuern den anschließenden Programmablauf und rufen notwendige Services (Schicht 4) auf, um mit ihnen Objekte zu laden, zu komponieren, zu ändern oder zu persistieren. Ein Controller sammelt so die erforderlichen Daten für die Beantwortung des HTTP-Requests, instanziiert ein ViewModel und übergibt dieses an einen geeigneten View zur Ausgabe.

In den Services (Schicht 4) ist die eigentliche Applikationslogik enthalten, da in diesen das Wissen implementiert ist, wie verschiedene Objekte miteinander zusammenhängen und welche Operationen mit ihnen durchgeführt werden dürfen. Services sind jedoch ohne Kenntnis über die Mechanismen zur Persistierung von Daten. Erst die Repositories

(Schicht 5) sind die erste Schicht, die Kenntnisse über konkreten Persistenzmechanismen besitzen (z.B. SQL-Datenbank oder XML-Datei). Repositories bieten den Services z.B. gängige CRUD-Methoden[39] zum Schreiben, Updaten, Löschen und Lesen von Datenobjekten an.

Die Kapselung von Persistenzmechanismen auf einer eindeutigen Architekturebene verbessert die Möglichkeit zum Testen der Software. In einer Testumgebung können die Repositories auf speziell hierfür entwickelten Testdatenbeständen arbeiten, so dass Testfälle reproduzierbar durchgeführt werden können. Hierdurch werden weite Teile des Quellcodes automatisiert testbar. Weitere Codeänderungen für Testszenarien sind auf den übergeordneten Schichten nicht notwendig.

Die architekturell tiefste Schicht ist die des eigentlichen Datenzugriffs (Schicht 6). Das Microsoft Entity Framework (EF) sorgt hier für ein Mapping von Datenbankeinträgen auf konkrete Objekte aus C#-Klassen. Es ist somit ein Vertreter des „Object-Relational Mapping“ (ORM) und erzeugt die passenden Datenbankabfragen, um Objekte in der Datenbank zu aktualisieren oder zu löschen sowie neu zu erzeugen. Als Datenbanktechnologie wurde mit PostgreSQL eine Lösung aus dem Open Source-Bereich ausgewählt [297]. Sein Lizenzmodell ist insbesondere für Kunden, die die Plattform selbst in ihrem eigenen Rechenzentrum hosten möchten, kostengünstiger. Perspektivisch bietet PostgreSQL außerdem gute Möglichkeiten zum Clustern der Datenbanken.

Abbildung 6.10 zeigt diese Veränderungen des RDT-BE in Phase III. Die rot umrandeten und orange gefüllten Komponenten zeigen den Verzicht an, zu dem RDT in dieser Phase bereit ist. Diese Softwarekomponenten werden fortan nicht mehr durch den Keystone, sondern von den beiden Kooperationspartnern entwickelt, geliefert und betreut. Diese Leistungserbringung durch Partner wird stets durch orange Farbe signalisiert.

Die Überarbeitung der Plattformarchitektur, der Wechsel auf die HTML5- und ASP.NET MVC-Technologie und die Entwicklung von Schnittstellen für die beiden neuen Kooperationspartner fordern von RDT eine weitere Aufstockung der Entwicklungskapazität. RDT glaubt an seine strategische Zielsetzung, mit Hilfe der Plattform sein Produktportfolio erneuern zu können und beschäftigt hierfür fortan fünf Entwickler. Damit sind seit Ende 2011 über ein Drittel der gesamten Entwicklungskapazität des Unternehmens für die Plattform gebunden.

Für die Entwicklungsabteilung des Unternehmens ist es bis dato jedoch gängige Praxis, dass sie ihre Entwicklungsaufträge „auf Zuruf“ von der Entwicklungs- oder Geschäftsleitung mitgeteilt bekommen. Für eine Produktentwicklung mit fünf Entwicklern ist ein solches Vorgehen höchst kontraproduktiv, da kein gemeinsames Vorgehen, Entwickeln und Testen möglich ist. Der Unternehmensgründer gibt in einem persönlichen Gespräch mit dem Autor zu, dass „die gegenseitigen Abstimmungsprozesse doch recht holprig sind“ und eine firmenweit bekannte Prioritäten- bzw. Anforderungsliste „nicht erkennbar ist“. Die Geschäftsleitung führt daher ein agiles Softwareentwicklungsvorgehen ein und lehnt sich hierbei an die Prozesse von Scrum an [316, 338].

[39] Aus dem Englischen: **C**reate, **R**ead, **U**pdate, **D**elete

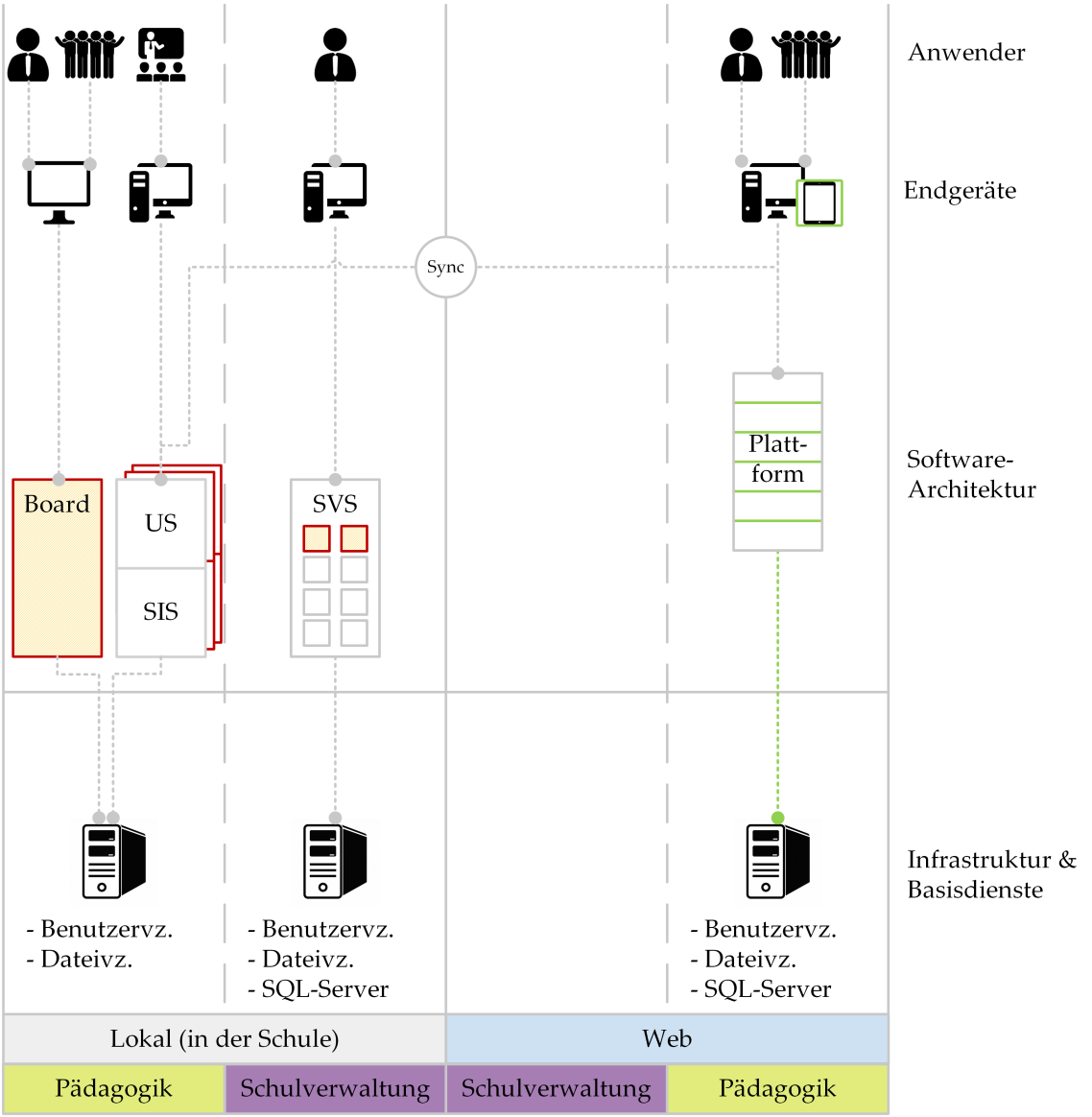


Abbildung 6.10: Entwicklung des RDT-BE in Phase III (eigene Darstellung)

Scrum wird hinsichtlich seiner Entwicklungszyklen und der Zusammensetzung der Meetings dahingehend angepasst, dass es sich den Gegebenheiten des mittelständischen Unternehmens und seiner Kultur anpasst. Das neue Vorgehen (vgl. Abbildung 6.11) wird in einer Betriebsversammlung dem gesamten Unternehmen vorgestellt, um allen Abteilungen zu kommunizieren auf welche Weise künftig entwickelt wird.

Zunächst wird eine zentrale Anforderungsliste etabliert, die alle Kundenwünsche und Entwicklungsaufträge sammelt. Die gesamte Firma ist dazu aufgerufen, diese Liste zu füllen und aktuell zu halten. Die Entwickler schätzen die darin enthaltenen Anforderungen in ihrem Aufwand, so dass die Geschäftsführung auf dieser Grundlage eine Priorisierung vornimmt. In einem alle drei Wochen stattfindenden Software-Meeting werden die Ziele des nächsten Entwicklungszyklus besprochen und ein gemeinsames Verständnis der als Nächstes zu erledigenden Anforderungen aufgebaut. Im Meeting einigt sich

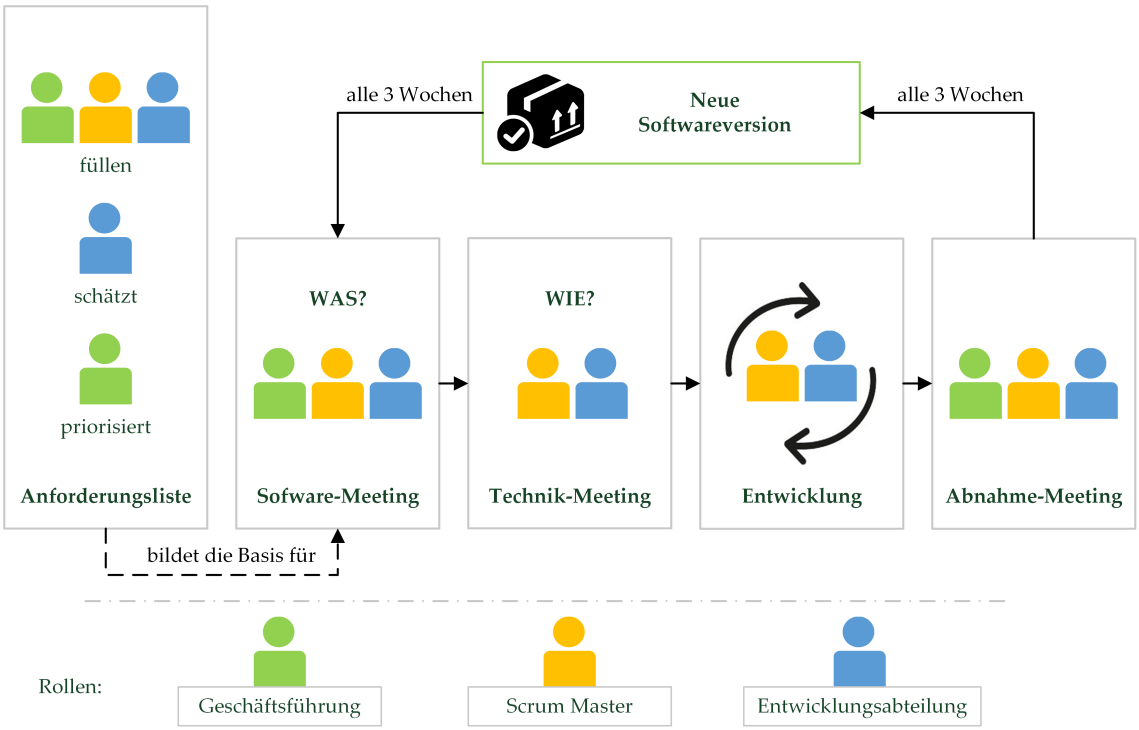


Abbildung 6.11: Vorgehensmodell bei RDT (eigene Darstellung)

das Entwicklungsteam mit der Geschäftsführung auf eine Teilmenge der Anforderungen, die innerhalb des nächsten Entwicklungszyklus realistisch umzusetzen sind. Es entsteht ein beidseitiges Verständnis, *was* in den kommenden drei Wochen umzusetzen ist.

Im daran anschließenden Technik-Meeting besprechen die Entwickler, wie die zuvor im Software-Meeting besprochenen Anforderungen konkret technisch umzusetzen sind. Die Anforderungen werden vom Team auf kleine, handhabbare Einzelaufgaben heruntergebrochen und verdeutlichen die einzelnen Entwicklungsschritte. Alle Aufgaben tragen eine Zeitschätzung und werden vom Entwicklungsteam – und nicht der Geschäftsführung – dem aus ihrer Sicht am besten geeigneten Kollegen zur Erledigung übertragen. Auf die Entwicklung folgt am Ende des Entwicklungszyklus ein Abnahme-Meeting, in dem die Geschäftsleitung die erfolgreiche Umsetzung der Anforderungen überprüft und eine neue Version der Software freigibt. Nicht akzeptierte Programmbestandteile werden hingegen in den nächsten Entwicklungszyklus verschoben.

RDT ergreift außerdem im Sommer 2012 auf Ratschlag des Autors drei weitere Maßnahmen, um dieses geschilderte Vorgehen in der Entwicklung weiter zu professionalisieren. Erstens wird mit *TargetProcess* ein Software-Werkzeug angeschafft, das das neue Entwicklungsvorgehen bestmöglichen unterstützen soll. Die agile Projektmanagementsoftware *TargetProcess* ermöglicht allen Mitarbeitern des Unternehmens einen beliebig detailreichen Überblick über die aktuelle Produktentwicklung, aufgelaufene Supportanfragen oder auch die Wünsche seiner Kunden. Das Produkt überzeugt RDT durch ein umfangreiches Customizing und seine Schnittstellen zu etablierten Systemen wie Bugzilla, Jira oder dem Team Foundation Server. *TargetProcess* kann Check-Ins der Entwickler

in die Quellcodeverwaltung automatisch einem bestimmten Bugfix oder Kundenwunsch zuordnen und macht so die Entwicklungsarbeit auch für die nicht-technischen Abteilungen transparent.

Zweitens wird der Quellcode seither in verschiedenen Entwicklungszweigen verwaltet. Dieses in gängigen Quellcodeverwaltungen als „Branch & Merge“ bekannte Verfahren dient dazu, produktiven und bereits in einem Release veröffentlichten Code von instabilem Entwicklungscode zu trennen. Nur bei Bedarf, z.B. nach erfolgreichen internen Tests, werden die Quellcodes miteinander zusammengeführt und als neue Version der Software paketiert. Diese Versionsstände der Plattform werden allesamt automatisch archiviert. So wird es für RDT erstmals möglich, für ein bestimmtes Produktrelease nachträglich gezielt Bugfixes und Anpassungen erstellen zu können.

Drittens etabliert RDT zur Qualitätsverbesserung ein automatisches Testsystem mit Hilfe von *nUnit*. Dieses wird in die zentrale Quellcodeverwaltung des *Team Foundation Servers* eingebettet und prüft allnächtlich anhand selbst entwickelter Testszenarien, ob der am Tage hinzugekommene Quellcode die Lauffähigkeit der Applikation beeinträchtigt. Im gleichen Zuge erlaubt die Quellcodeverwaltung seither nur noch Check-Ins der Entwickler, sofern der beigesteuerte Quellcode kompilierbar und somit integrierbar ist. Auf diese Weise wird neuer Quellcode abgelehnt, der zu einer nicht mehr lauffähigen Anwendung führen würde. Abbildung 6.12 zeigt einen Ausschnitt des Plattform-Quellcodes wie er sich für die Softwareentwickler nach Einführung des automatisierten Testsystems darstellt. Rot markiert sind alle Zeilen des Quellcodes, die nicht von automatisierten Testroutinen abgedeckt werden. Für sie sind geeignete Testroutinen zu implementieren, so dass sie als Zeichen des erfolgreichen Tests anschließend grün hervorgehoben werden.

RDT erweitert zudem die Hardwareausstattung für manuelle Systemtests. Zwei dezidierte Server stehen fortan für diesen Testlevel zur Verfügung, die eine Produktivumgebung des Kunden simulieren und somit die Gesamtanforderungen testen sollen. Ein Server simuliert den Server einer Schule mit seinen Schülern, Lehrern und ihren Dateien. Der andere Server hostet die Plattform in einer aktuellen Entwicklerversion.

Auswirkungen

RDT setzt in dieser Phase auf Kooperationen und strukturiert infolgedessen sein Produktportfolio neu. Abbildung 6.13 zeigt diese Veränderungen anhand des Domänenmodells aus Abschnitt 5.3.2. In grüner Farbe sind Aufgabenbereiche markiert, die seit der ersten Projektphase neu von RDT abgedeckt werden. Orange hervorgehoben sind die Stunden- und Vertretungsplanung in der Kategorie Unterrichtsplanung sowie die öffentliche Darstellung von Inhalten. Beide Funktionen sind durch die Aufgabe des Boards bzw. des Stundenplanmoduls in der SVS keine eigenen Leistungen von RDT mehr, sondern werden künftig von den Kooperationspartnern erbracht. Die Abbildung verdeutlicht so zum einen die wachsende Abdeckung schulischer Aufgabenbereiche durch Software von RDT (grüne Farbe), zum anderen jedoch auch die erstmalige Beteiligung exter-

```
11  namespace XMOOD.Areas.Survey.Models.Services {
12      public class QuestionService : AbstractService<Question> {
13          private readonly QuestionRepository _questionRepository = DependencyResolver.Curr
14          private static readonly IValidator<Question> _questionValidator = DependencyResol
15
16          protected override IRepository<Question> _repository ...
19
20          /// <summary> ...
30          public static Question CreateQuestion(Question.QuestionType questionType, string
31              Question question = new Question();
32
33              question.QuestionId = Guid.NewGuid();
34
35              question.Answers = new List<Answer>();
36
37              question.TypeOfQuestionEnum = questionType;
38              question.Text = text;
39              question.Required = required;
40              question.Points = points;
41              question.Position = position;
42
43              _questionValidator.Validate(question, "single");
44
45              return question;
46          }
47
48          /// <summary> ...
52          public IEnumerable<Question> GetByParentQuestionId(Guid parentQuestionId) {
53              return _questionRepository.GetByParentQuestionId(parentQuestionId);
54          }
55
56          /// <summary> ...
60          public override bool Delete(Question entity) {
61              List<Question> children = GetByParentQuestionId(entity.QuestionId).ToList();
62
63              foreach (Question question in children) {
64                  question.ParentQuestionId = null;
65              }
66
67              return base.Delete(entity);
68          }
69      }
70  }
```

Abbildung 6.12: Quellcodeansicht nach Einführung des automatischen Testverfahrens (eigene Darstellung)

ner Partner an diesem Leistungsumfang (orange Farbe).

Die Ergebnisse der Interviews in den Schulen bestätigen RDT darin mit den Kooperationen auf dem richtigen Weg zu sein. Die Schulen wünschen sich eine engere Zusammenarbeit der Hersteller und die Vereinbarung von Schnittstellen [358, #76, #92] [360, #72] [357, #68] [404, #140]. Ihr Vorhandensein ist z.B. bei Neuanschaffungen einer Schule ein K.-o.-Kriterium [357, #68]. Heterogene schulische IT-Landschaften ohne integrierende Systeme bremsen die Lehrerkollegien regelmäßig in ihrer Arbeit aus, wie ein Informatiklehrer berichtet [405, #116].

Innerhalb der Firma ist eine höhere Zufriedenheit mit den etablierten Entwicklungspro-

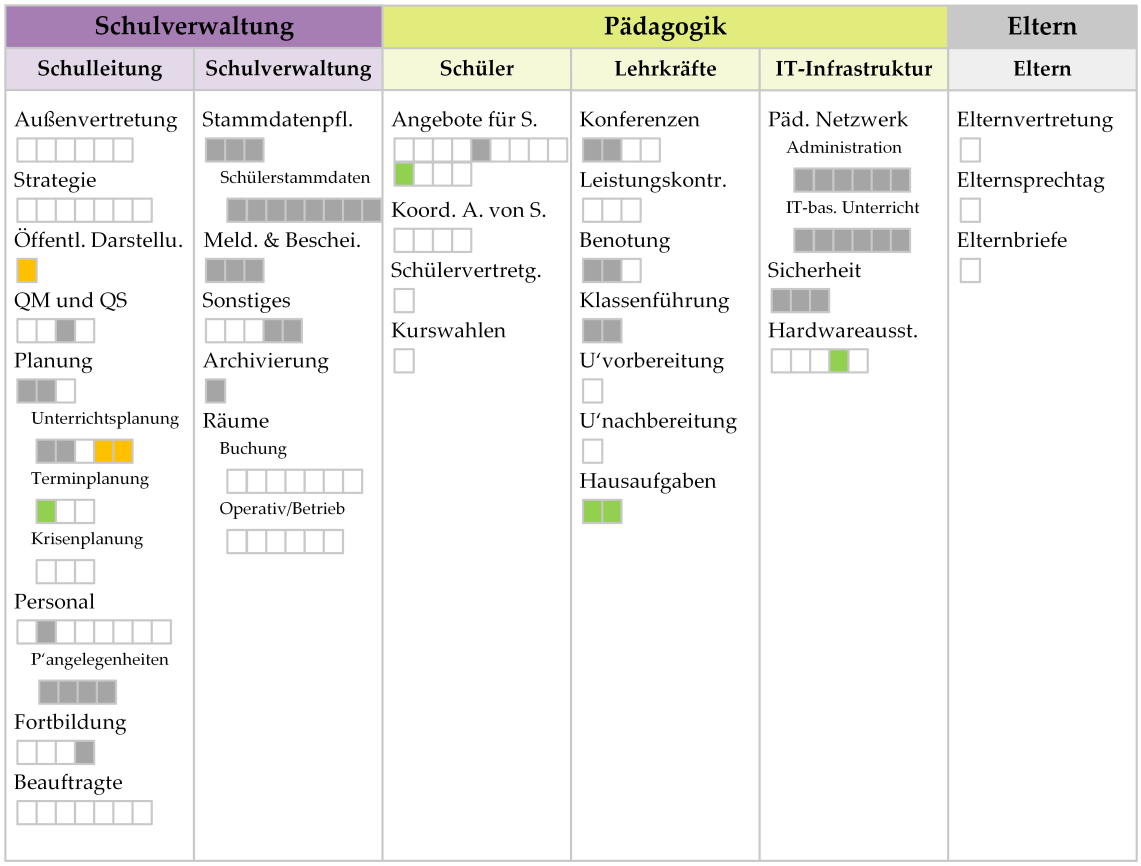


Abbildung 6.13: Abdeckung des Domänenmodells durch das RDT Produktportfolio im Jahr 2012 (eigene Darstellung)

zessen feststellbar. Sowohl Entwickler als auch die Unternehmensleitung empfinden die Einführung von Scrum als Methodik zur Plattformentwicklung als hilfreich. Besonders geschätzt werden entwicklerseitig die verlässlichen Entwicklungszyklen, innerhalb derer eine Entwicklung „auf Zuruf" minimiert bzw. zur Ausnahme geworden ist. Die Geschäftsleitung zwingt dies umgekehrt zu einer stetigen Prioritätensetzung und Überprüfung der Anforderungsliste.

Auch die Einführung von *TargetProcess* als Softwarewerkzeug zur Unterstützung des hauseigenen Produktmanagements hat sich bereits nach kurzer Zeit bewährt. Es ermöglicht allen Produktbeteiligten von der Entwicklung über den Support bis hin in den Vertrieb einen tagesaktuellen Überblick über den aktuellen Fortschritt der Produktentwicklung. Aus dem Unternehmensalltag ist *TargetProcess* schon nach kurzem nicht mehr wegzudenken.

Es scheitert in dieser Zeit jedoch der Versuch, ein separates Wiki zum firmeninternen Wissensmanagement zu etablieren. Gerade die Entwicklungsabteilung ist in dieser Zeit mit vielen neuen Prozessen, Technologien und Frameworks konfrontiert, was dazu führt, dass nur das Nötigste in einem Wiki dokumentiert wird. Die Unternehmensleitung fordert eine umfangreichere Dokumentation zudem nicht konsequent ein, so dass sich ein Wiki nicht durchsetzen kann. Der Autor geht nach vielen Gesprächen mit Entwicklern

davon aus, dass das Wiki auch deswegen gescheitert ist, weil es nicht in die allgemein akzeptierte Produktmanagementsoftware *TargetProcess* integriert ist. Vielen Entwicklern erschien die Pflege über ein separates System als zu umständlich.

Feststellbar ist in dieser Phase eine i.Allg. langsamere Entwicklungssgeschwindigkeit durch höhere Anforderungen in der Qualitätssicherung. Diese Aufgabe der Plattform-Governance kann seit der Einführung automatisierter Testverfahren besser gelöst werden. Etliche Fehler ließen sich in dieser Projektphase bereits vor einem Release finden und beheben. Gleichwohl ist für die Entwickler eine erhebliche Einarbeitungszeit notwendig gewesen, um qualitativ hochwertige Testszenarien zu programmieren. Zu beobachten ist, dass je nach Funktionsumfang etwa 20 bis 50 % der Entwicklungszeit für eine neue Funktionalität in die Programmierung der dazugehörigen automatischen Testroutinen fließt.

Abseits der beiden Kooperationen gibt es wenig Kundenrückmeldungen oder Wünsche hinsichtlich der Integration weiterer Systeme. Ein prototypischer Single-Sign-On zu *Microsoft Office 365* bzw. einer Software zum Entwerfen von Unterrichtsinhalten werden von RDT auf der jährlichen Bildungsmesse *didacta* präsentiert, ohne jedoch für nachhaltige Auftragsvolumina zu sorgen. Von vielen Kunden werde das Potenzial einer integrativen Plattform mit einfachem systemübergreifenden Datenaustausch offenbar noch nicht verstanden, mutmaßt der Geschäftsführer [143, #78].

Fazit

LITERATURBEZUG	THEMA	PHASE III
Abschnitt 4.3	Plattformen	X
Abschnitt 4.4.1	Rollen im BE	X
Abschnitt 4.4.2	Beziehungen im BE	X
Abschnitt 4.4.3	Ziele eines BE	X
Abschnitt 4.4.4	Risiken im BE	X
Abschnitt 4.4.5	Lebensphase des BE	X
Abschnitt 4.4.6	Erfolgsfaktoren im BE	X
Abschnitt 4.4.7	Offenheit des BE	X
Abschnitt 4.5.1	Wachsender Umfang der Strategie	X
Abschnitt 4.5.2	Produktversprechen für das BE	X
Abschnitt 4.5.3	Keystone-spezifische Strategie	X
Abschnitt 4.5.4	Einfluss der Lebensphase auf Strategie	X
Abschnitt 4.6	Governance des BE	X
Abschnitt 4.7	Interne Veränderungen des Keystones	X

Tabelle 6.4: Rückbezüge auf die Literatur im Fazit der Phase III

Mit den beiden vereinbarten Kooperationen ändern sich Beziehungsgefüge im RDT-Business Ecosystem. Ein Unternehmen, das RDT als langjähriger Konkurrent im Bereich Stundenplansoftware vertraut ist, wird in dieser Phase zu einem Kooperationspartner auf vertrieblicher und technischer Ebene. Auch der Board-Hersteller wandelt sich für

RDT von einem Konkurrenten zu einem Partner. Alle drei Akteure versuchen fortan im RDT-BE voneinander zu profitieren, vor allem auf vertrieblicher Basis (vgl. hierzu Abschnitt 4.4.2 und Abbildung 4.6). RDT wählt mit den Marktführern in den Bereichen Stundenplanung bzw. digitale Anzeigesysteme bewusst starke Partner für die Kooperationen aus.

Diese Kooperationen sind für RDT absolutes Neuland. „Das hat es vorher (...) überhaupt nicht gegeben, weil wir den Vertrieb selbst gemacht haben“, erklärt der Geschäftsführer [143, #72]. RDT hat nun erstmals die Möglichkeit, durch Synergien an neue Kundengruppen herantreten zu können [143, #72]. Dies trägt zum Ziel eines BE bei, neue Märkte zu eröffnen, auf denen für Kunden Mehrwerte entstehen (vgl. Abschnitt 4.4.3). Auch Softwarekomponenten hat RDT bis dato ausschließlich selbst entwickelt und lediglich Werkzeuge oder Programmbibliotheken extern zugekauft. Erstmals entwickelt das Unternehmen nun Lösungen im Schulverwaltungsbereich in Absprache mit einem anderen Unternehmen. Durch die gemeinschaftliche Entwicklung bündelt der Keystone das Knowhow der Partner und konzentriert sich auf seine Kernkompetenz.

Der Geschäftsführer [143, #60] unterstreicht, dass diese Kooperationsvereinbarungen auf der Tatsache beruhen, dass RDT „ein kleiner Softwarehersteller mit begrenzten Entwicklungskapazitäten“ ist. Das Unternehmen versucht so der Ressourcenknappheit eines KMU (vgl. Abschnitt 2.1) mit Hilfe partnerschaftlicher Aktivitäten entgegenzutreten. Außerdem erwirbt es durch die Aufgabe der eigenen Board-Produkts und des eigenen Stunden- und Vertretungsplans in der SVS Vertrauen auf Seiten der Partner. RDT signalisiert somit ernsthafte Bereitschaft auch auf eigene Errungenschaften zu verzichten, um mit anderen Akteuren eine gemeinsame Entwicklung rund um die Plattform vorantreiben zu können. Der Keystone eröffnet durch dieses Verhalten bewusst Nischen für seine Partner und erfüllt damit einen wichtigen Erfolgsfaktor eines BE (vgl. Abschnitt 4.4.6).

Vergleicht man die verschiedenen Möglichkeiten zur Partnersuche und Öffnung eines Ökosystems aus Abschnitt 4.4.7, so kann RDT in dieser Phase eine direkte Ansprache der Partner attestiert werden. Die Partnerschaften entstehen nicht zufällig, denn beide Partner werden bewusst durch bilaterale Gespräche ausgewählt. Eine weitere Öffnung der Plattform ist zunächst nicht in Sicht, da die Partnersuche darüber hinaus noch immer schwierig verläuft. Die Plattform kann noch immer als überwiegend geschlossen angesehen werden, weil die Partner sowie Dritte keinen Einblick in Plattforminterna haben und die Plattform-API nicht allgemein zugänglich ist.

Mit Blick auf das strategische Verhalten von RDT ist eine eindeutige Wandlung zu beobachten. RDT versucht sich nicht mehr ausschließlich im Verdrängungswettbewerb mit Konkurrenten, sondern setzt in bestimmten Feldern auf die Etablierung von Partnerschaften mit wechselseitig abgestimmter Aufgabenteilung. Das KMU folgt nicht nur in diesem Sinne dem erweiterten Strategieverständnis eines Business Ecosystem-Akteurs (vgl. Abschnitt 4.5 und besonders Tabelle 4.6).

RDT strebt in dieser Phase eindeutig nach der Rolle eines Keystones (vgl. Abschnitt 4.4.1). Die Firma verzichtet auf die weitere eigenverantwortliche Anbindung von Fremdsyste-

men und strebt stattdessen beidseitig vorteilhafte Partnerschaften an. Auch schärft sie – zunächst einmal für sich selbst – die Vision ihrer Plattform, die sie als integrative Lösung und „Daten-Drehscheibe“ für heterogene Systemlandschaften in Schulen sieht [143, #50]. Der Keystone übernimmt somit eine wichtige Führungsaufgabe während der Gründungsphase eines BE (vgl. Abschnitt 4.5.4).

Ebenfalls definiert RDT die grundsätzliche Plattformarchitektur anhand mehrerer Architekturebenen rechtzeitig vor der Teilnahme allzu vieler Partner. RDT versucht so die Grundlagen für eine stabile Plattform zu legen und folgt insoweit auch den Empfehlungen aus Abschnitt 4.6. Fragen zur Governance des Business Ecosystems bleiben jedoch in diesem Stadium überwiegend unbeantwortet. RDT nimmt somit jedoch bereits zwei von drei Aufgaben eines Keystones für langfristig wirkende strategische Maßnahmen in einem Ökosystem wahr (vgl. Abbildung 4.15 auf Seite 104 im Abschnitt 4.5.3).

Die mittelfristig wirkenden Maßnahmen eines Keystones liegen vor allem im Setzen von Rahmenbedingungen der Plattform (vgl. erneut Abbildung 4.15 auf Seite 104). Diese sind mit einem begonnenen Schnittstellendesign und dem Aufstellen von Qualitätskriterien in dieser Phase nur teilweise von RDT begonnen. Eine mittelfristig wirkende Roadmap für die Plattform aufzustellen bleibt, wie auch das Aufstellen eines Vertriebskonzepts zur besseren Vermarktung, eine Aufgabe für die nächste Projektphase.

Ferner beginnt RDT in dieser Phase das Produktversprechen seiner Plattform zu konkretisieren. Es ist eine klare Tendenz erkennbar, dass sie in einem „blauen Ozean“ als Produkt platziert werden soll (vgl. Abschnitt 4.5.2 und besonders Seite 99). Bisher sind im Bildungsmarkt keine Plattformen mit derart integrativem Ansatz vorhanden und RDT besitzt zudem das Alleinstellungsmerkmal, Benutzer und Dateien mit dem lokalen pädagogischen Netz einer Schule synchronisieren zu können. Natürlich konkurriert die Plattform in den Etats der Schulen mit webbasierten Softwareprodukten anderer Hersteller. Diese decken jedoch in der Mehrheit andere fachliche Aufgaben ab. Entsprechend gibt es – außer dem allgemeinen Trend hin zu geräteunabhängigen Web-Lösungen – auch kein dominantes Design, an dem sich RDT orientieren könnte (vgl. auch Abbildung 4.12 auf Seite 100 im Abschnitt 4.5.2).

Das Anstreben „blauer Ozeane“ hat den Nachteil wenig belastbarer Zahlen über Nutzungsszenarien, Absatzchancen, Preismodelle und Risikofaktoren. Der Zielgruppe muss das Produkt und sein Wertversprechen erst noch erläutert werden. Auch ihr Nutzerverhalten sowie ihre Zahlungsbereitschaft müssen festgestellt werden, da noch keine vergleichbaren Produkte von Mitbewerbern existieren. RDT muss anstatt auf konkrete Zahlen vielmehr auf seine langjährigen Kenntnisse über den Bildungssektors vertrauen, dass für die Plattform ein hinreichend großer Absatzmarkt im Ökosystem besteht. Dieses strategische Verhalten passt zu einem KMU, in denen derartige Bauchentscheidungen häufiger vorkommen als in Großunternehmen (vgl. Abschnitt 2.1).

Eine Herausforderung ist für RDT nach dieser Phase die Lösung des „Pinguinproblems“ (siehe Seite 85 in Abschnitt 4.4.5). Es sind auf Kundenseite zwar die ersten „Early Adopter“ vorhanden (vgl. Abbildung 4.14 auf Seite 102). Ihnen müssen jedoch noch viele

weitere Kunden nachfolgen, um die Plattform profitabel zu machen. Das Produktversprechen muss den Kunden daher durch entsprechende Arbeit im Vertrieb vermittelt werden. Der Geschäftsführer [143, #74] stellt fest, dass viele Kunden die Vorteile der Plattform noch nicht verinnerlicht haben: „Für die Kunden ist [sie; Anm. des Autors] (..) ein Webportal mit Oberfläche. Was da hinter den Kulissen noch alles gemacht wird oder möglich ist, das ist (...) den allerwenigsten Kunden (...) bewusst."

RDT hofft durch die beiden Kooperationen mit den Marktführern für Stunden- und Vertretungspläne bzw. digitalen Boards auf eine Stärkung der Plattforminhalte. So sollen Anreize für die Schüler und Lehrer in den Schulen geschaffen werden, damit diese die Plattform noch aktiver nutzen. Steigende Nutzerzahlen in der Schule würden wiederum noch mehr Inhalte auf der Plattform erzeugen und auf diese Weise direkte Netzeffekte entfachen (vgl. Abschnitt 4.3). Dies wäre ein Ausdruck steigender Attraktivität der Plattform und als solches ein wichtiges Vertriebsargument zu ihrer Etablierung im Markt (vgl. Erfolgsfaktoren in Abschnitt 4.4.6 sowie Abbildung 4.10).

Die Ökosystemanalyse dieser Phase zeigt den zunehmenden Wunsch nach mobiler, ortsunabhängiger Nutzung schulischer IT-Produkte. RDT ist daher gezwungen seine kurz zuvor getroffene Technologieentscheidung zugunsten von Microsoft Silverlight zu revidieren und mit HTML5 auf eine neue Technologie zu setzen. Für das KMU hat dieser erneute Technologiewechsel eine beinahe kritische Entwicklungsverzögerung von fast einem Jahr zur Folge. In diesem Zeitraum sorgt RDT für einen technologischen Austausch aller notwendigen Komponenten, ohne jedoch neuen Funktionsumfang in nennenswerter Weise hinzuzugewinnen. Sowohl Silverlight als auch HTML5 in Verbindung mit ASP.NET MVC sind als Technologien für RDT Mitarbeiter unvertraut, so dass zweimal eine Einarbeitungs- und Lernphase notwendig ist. Hätten dem Unternehmen vor zwei Jahren mehr Ressourcen zur Analyse seines Business Ecosystems zur Verfügung gestanden, wäre rückblickend womöglich nicht Silverlight für die Entwicklung ausgewählt worden. So aber verließ sich das Unternehmen auf die Empfehlungen seines Partners Microsoft und verlor auf diese Weise wichtige Entwicklungszeit. Für den Vertrieb eines jungen Produktes, dass seine profitable Wachstumsphase möglichst schnell erreichen möchte, und besonders für ein KMU sind solche Erfahrungen schmerzhaft.

Da RDT als potenzieller Keystone auch für die Qualitätskontrolle seiner Plattform verantwortlich ist (vgl. Abschnitt 4.6), sollten bereits in dieser frühen Projektphase Planungen zur Qualitätssicherung ausgearbeitet werden. Das KMU versucht eine verbesserte Qualitätssicherung zunächst u.a. mit Hilfe automatischer Testsysteme und manuellen Tests vor einem Release, wodurch die Entwicklung neuer Produktfeatures jedoch etwa 20 bis 50 Prozent mehr Zeit in Anspruch nimmt.

Das parallele Etablieren eines agilen Softwareentwicklungsvorgehen ist für RDT ein mit Mühe verbundener Lernprozess. Strukturierte Vorgehensmodelle waren in der Vergangenheit für das KMU nicht erforderlich, verändern nun jedoch die inneren Abläufe des Unternehmens (vgl. Abschnitt 4.7). Ein solches Vorgehensmodell soll nun jedoch dabei helfen, neue Produkte in einem zunehmend dynamischen Umfeld mit schnelleren Technologie- und Innovationszyklen zuverlässig, nachvollziehbar und termingerecht für

Kunden und Partner entwickeln zu können. Mit Bezug auf sein Ökosystem versucht RDT insoweit die Robustheit der Plattform zu stärken (vgl. Abschnitt 4.4.6).

In diesem Zusammenhang ist das Wissensmanagement ein wichtiger Faktor für den Erfolg plattformbasierter Ökosysteme wie auch Chai et al. [79] in ihrer Studie feststellen und Abschnitt 4.4.4 bereits diskutierte. RDT scheitert jedoch in seinen Bemühungen ein firmeninternes Wiki zu etablieren.

RDT leistet somit in dieser Phase weiterhin hohe Investitionen hinsichtlich seiner bereitgestellten Entwicklungs- und Testkapazität sowie durch die Zugeständnisse an die Partner, um die Plattform in seinem Business Ecosystem etablieren zu können. Belastbare Zahlen zur Bewertung des Erfolgs existieren jedoch noch nicht.

6.5 Phase IV: Vernetzung des eigenen Produktportfolios

— MÄRZ 2013 BIS NOVEMBER 2013 —

Die umfangreichen Änderungen vor allem an der Softwarearchitektur und dem Entwicklungsvorgehen, die Phase III in Abschnitt 6.4 beschreibt, schaffen der webbasierten Plattform eine solide Basis im pädagogischen Arbeitsumfeld einer Schule. Lehrkräfte und Schüler können ortsunabhängig zu Hause, in der Schule oder unterwegs ihre Unterrichtsmaterialien austauschen, Hausaufgaben bearbeiten, Kalender pflegen oder auch Stunden- und Vertretungspläne betrachten.

Gleichwohl gestaltet sich der Vertrieb nach wie vor schwierig. RDT möchte diesen Umstand jedoch nicht ausschließlich durch die in Phase III vereinbarten Kooperationen verbessern. Mit Beginn dieser Phase ist es RDT's Ziel, die Berührungspunkte der Schulen mit der eigenen webbasierten Plattform noch weiter zu erhöhen [143, #86]. Schulen soll nicht nur über pädagogische Themen mit der Plattform in Berührung kommen, sondern zunehmend auch Aufgaben aus der Schulverwaltung über sie abwickeln können [143, #86, #88].

Die vierte Projektphase beginnt im März 2013, indem die Geschäftsleitung auf der bestehenden Codebasis ein Produkt für den Schulverwaltungsbereich entwickeln lässt. Dieses Spin-Off soll administrative Tätigkeiten wie etwa die Noteneingabe durch Lehrkräfte erleichtern. RDT sieht hierin eine Möglichkeit, das im Fazit der dritten Phase diskutierte „Pinguinproblem“ zu adressieren. Das Produktportfolio wächst somit um ein neues Produkt, das auf die Kunden der hauseigenen Schulverwaltungssoftware abgestimmt ist. Das neue Produkt wird im Folgenden als webbasierte Schulverwaltungssoftware (kurz: WSVS) bezeichnet.

RDT entwickelt auf diese Weise eine interne Plattform (vgl. Abschnitt 4.3), die Anknüpfungspunkte zu allen hauseigenen Produkten bietet. Die Funktionalität der webbasierten Plattform wird vom pädagogischen Bereich in den Verwaltungsbereich erweitert, jedoch

unter zwei getrennten Markennamen auf dem Markt platziert. Die WLU richtet sich an Kunden, die pädagogische Funktionalität wünschen, die WSVS an Kunden im Verwaltungsbereich. Die noch in Phase III fehlende Roadmap für die weitere Entwicklung der Plattform schlägt nun eine Brücke zwischen den Domänen Pädagogik und Schulverwaltung.

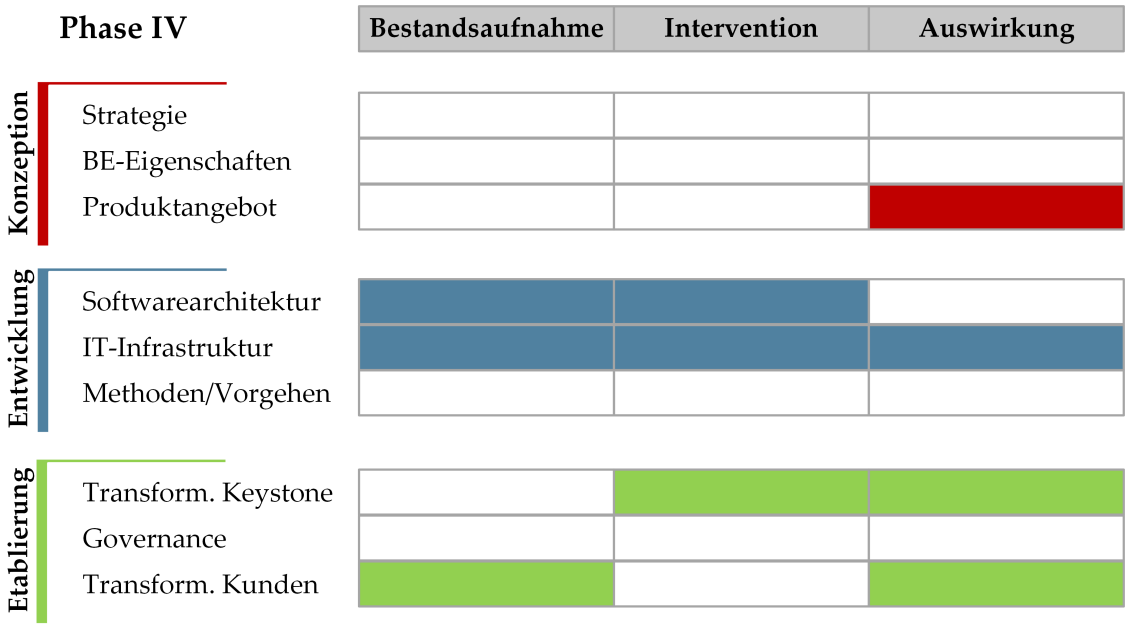


Abbildung 6.14: Fokus der Phase IV innerhalb des Analyserahmens (eigene Darstellung)

Abbildung 6.14 zeigt die hieraus resultierenden Schwerpunkte der vierten Phase anhand des Analyserahmens. Die Bestandsaufnahme beschäftigt sich vorwiegend mit technischen Faktoren der Softwarearchitektur und Infrastruktur und zeigt einen exemplarischen Kundenprozess. Die Intervention erweitert die Plattform um Funktionalität im Schulverwaltungsbereich, was Änderungen an vertrieblichen Strukturen beim Keystone sowie der Softwarearchitektur bzw. Infrastruktur der Plattform bedeutet. Dies wirkt sich vor allem auf das Produktangebot, auf Prozesse beim Keystone und seinen Kunden sowie auf die Infrastruktur der Plattform aus.

Bestandsaufnahme

Wie Phase III ausführlich beschreibt, folgt die Plattform einer mehrschichtigen Softwarearchitektur (vgl. Tabelle 6.3 auf Seite 180). Diese strukturiert den Quellcode anhand seiner Aufgaben und trennt so beispielsweise die Oberflächenentwicklung (Architekturschicht 1 und 2) von der Applikationslogik (Architekturschicht 3 und 4) bzw. der Datenverwaltung (Architekturschicht 5 und 6). *Zwischen* den Schichten existiert eine lose Kopplung mit geringen Abhängigkeiten. *Innerhalb* jeder Schicht existiert jedoch noch eine starke Kohäsion, d.h. eine enge Verbundenheit aller Bestandteile dieser Architekturschicht. Daher können einzelne Programmfunktionen im Quellcode noch nicht voneinander isoliert werden, was ihre Wiederverwendung in einem anderen Einsatzkontext erschwert.

Das Ziel ist es jedoch die vorhandene Quellcodebasis so zu verbessern, dass auch innerhalb der Architekturschichten modulare Komponenten entstehen, die in unterschiedlichen Szenarien wiederverwendbar sein können. Dem Unternehmen gäbe dies die Möglichkeit, aus der Gesamtfunktionalität der Plattform einzelne Teile auswählen und so zu komponieren, dass individuelle Angebote für unterschiedliche Zielgruppen entstehen. Das Leistungsangebot des plattformbasierten Business Ecosystems ließe sich auf diese Weise erhöhen.

Zu Beginn dieser vierten Phase ist die Hosting-Infrastruktur der WLU und WSVS nur unzureichend skalierbar. Zum Betrieb der Plattform sind verschiedene Dienste wie z.B. das Bereithalten der Unterrichtsmaterialien aller Schulen (Dateiserver), ein Datenbankserver, ein Webserver oder ein API-Server zur Synchronisation mit den lokalen Schulnetzen (Schnittstellenserver) notwendig. Bislang bündelt RDT diese Dienste auf einer physikalischen Maschine für mehrere Kunden. Beim Erreichen einer intern festgelegten Kundenanzahl wird ein weiterer Server angeschafft, auf dem ebenfalls alle Dienste für die nächste Menge an Kunden bereitgestellt wird.

Bereits in dieser Phase ist zu beobachten, dass die Maschinen mit der Aufgabenmenge stark ausgelastet sind. Zum Teil ist durch die Vielzahl an Lese- und Schreibzugriffen auf die fortwährend aus den Schulen synchronisierten Unterrichtsmaterialien eine zu hohe Festplattenaktivität zu beobachten. Diese führt zu einer verlangsamten Auslieferung der Website und sorgt bei Nutzern für ein Gefühl einer langsamen Plattform. Bei der zu erwartenden steigenden Kundenzahl ist hier ein klarer Engpass abzusehen. Eine ausreichende Skalierbarkeit des plattformbasierten Business Ecosystems ist daher noch nicht gewährleistet.

RDT diskutiert auf der Bildungsmesse *didacta* im Frühjahr 2013 die Reaktionen und Bedürfnisse der Kunden hinsichtlich einer webbasierten Lösung im Schulverwaltungsbereich. Im Zentrum der Gespräche steht dabei sehr oft der Arbeitsablauf einer Lehrkraft zur mobilen, ortsunabhängigen Noteneingabe für die von ihr unterrichteten Schüler. RDT beschließt deshalb diesen Prozess über die webbasierte Plattform in der WSVS unterstützen zu wollen.

Für die Schulen ist der Prozess zur Noteneingabe bis dato mit vielen Medienbrüchen behaftet, wie mehrere Interviewpartner in den Schulen bestätigen [406, #90] [357, #121-#130] [404, #179-#182]. Während des gesamten Schuljahres pflegen die Fachlehrer[40] die einzelnen Noten für ihre Schüler. Sie tun dies auf höchst individuelle Art und Weise, beispielsweise analog auf Zetteln sowie in kleinen Notenheften oder digital per Microsoft Excel bzw. einer von ihnen favorisierten Software. Unterrichten mehrere Lehrerkollegen ein einzelnes Fach in einer Klasse gleichzeitig, so müssen sie sich untereinander auf ein System zur Pflege der einzelnen Zensuren einigen. Am Ende eines Schulhalbjahres legen der oder die Lehrkräfte für einen Schüler in einem bestimmten Unterrichtsfach eine Halbjahresendnote für das Zeugnis fest. Diese Note wird den anderen in dieser Klasse unterrichtenden Lehrkräften auf einer Zeugniskonferenz vorgestellt und verabschiedet.

[40] Ein Fachlehrer ist eine Lehrkraft, die in einer Klasse ein bestimmtes Fach unterrichtet.

Die Halbjahresendnote wird daraufhin von den Fachlehrern in der Schulverwaltungssoftware eingegeben, damit von dort aus die Halbjahreszeugnisse für die Schüler gedruckt werden können.

Intervention

Die Modularisierung der Plattform, mit dem Wunsch sie für die pädagogische sowie administrative Schularbeit unter getrennten Produktnamen vermarkten zu können, betrifft vor allem die Softwarearchitektur. Auf Empfehlung des Autors werden zunächst schrittweise im Backend der Plattform (Architekturschichten 3 bis 6) Module erstellt, die eine möglichst geringe Abhängigkeit voneinander haben. Zu diesen Modulen gehören jeweils geeignete grafische Repräsentationen auf den Architekturschichten 1 und 2. Module mit häufiger Wiederverwendung in anderen Modulen, wie etwa eine Benutzerverwaltung, werden als Kernkomponenten der Plattform definiert.

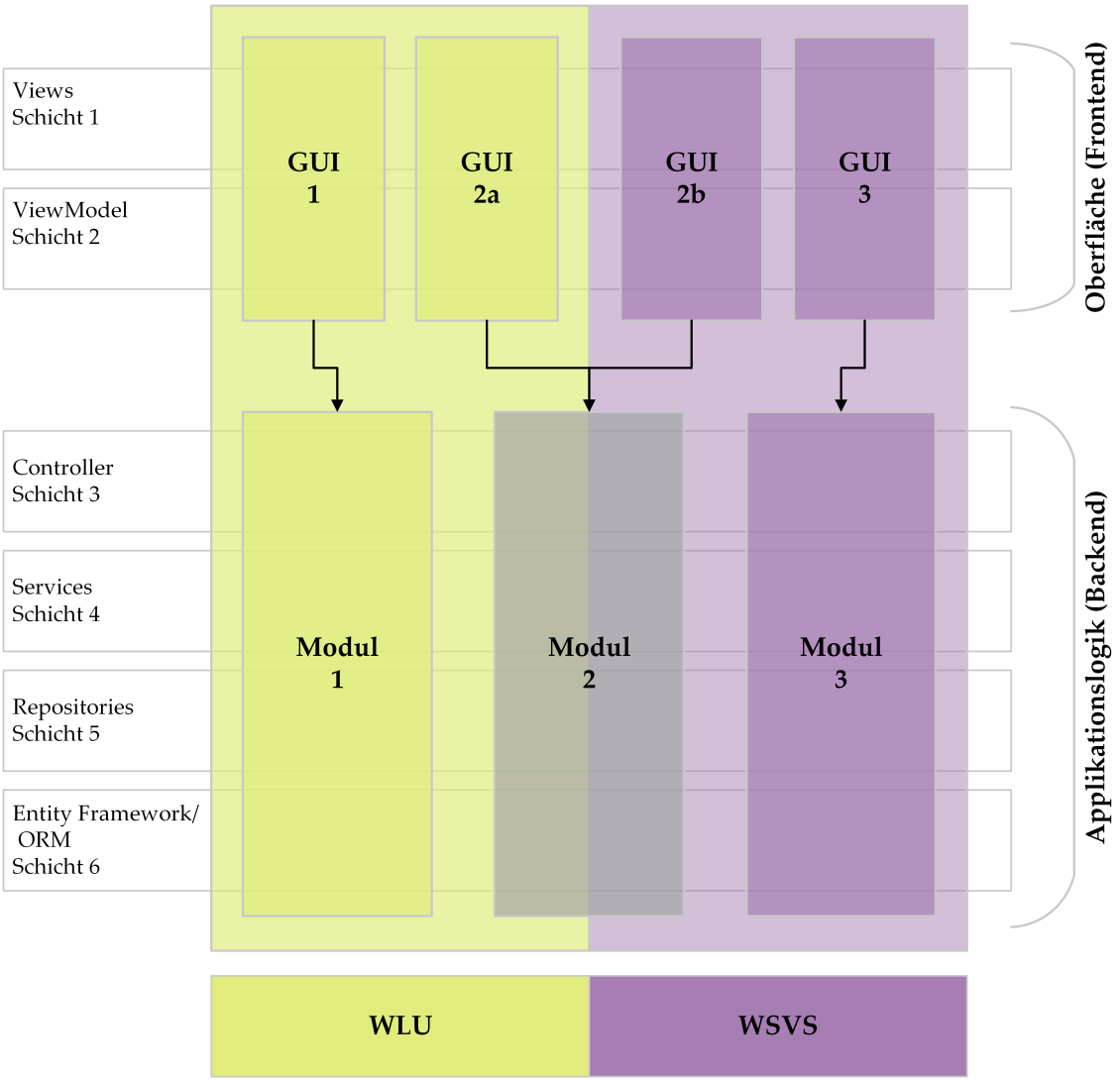


Abbildung 6.15: Modularisierung der Plattform (eigene Darstellung)

Abbildung 6.15 zeigt vereinfacht die realisierte Modularisierung der Plattform. Dargestellt sind horizontal die sechs verschiedenen Architekturschichten aus Tabelle 6.3 (Seite 180) und vertikal drei exemplarische Module der Plattform mit zugehöriger grafischer Oberfläche (GUI 1 bis GUI 3). Manche Module (Modul 1) werden dabei ausschließlich im pädagogischen Produkt (WLU) verwendet, wie z.B. eine Hausaufgabenverwaltung. Für diese Module existiert daher nur eine Oberfläche (GUI 1 für Modul 1). Analog gibt es bestimmte Module wie etwa die Verwaltung von Zeugnisnoten, die nur im Produkt WSVS vermarktet werden (GUI 3 für Modul 3).

Außerdem gibt es zentrale Kernkomponenten der Plattform (Modul 2). Dies kann z.B. eine in beiden Produkten identisch arbeitende Log-In-Funktionalität sein, die lediglich eine auf das jeweilige Produkt abgestimmte grafische Oberfläche benötigt (GUI 2a für WLU, GUI 2b für WSVS). Auf diese Weise können große Teile des Quellcodes auf den Architekturschichten 3 bis 6 für beide Produkte wiederverwendet werden. Sogar das Datenbankschema ist für diese Kernkomponenten identisch – unabhängig davon ob sie in WLU oder WSVS eingesetzt werden. Dies soll für Kunden Synergien generieren, sofern sie einmal beide Produkte einsetzen möchten.

Für den gewünschten Brückenschlag zwischen Pädagogik und Schulverwaltung ist außerdem die Entwicklung dokumentierter Schnittstellen nötig. Die WLU synchronisiert ihre Daten bisher mit den lokalen pädagogischen Netzen in den Schulen wie etwa der hauseigenen Unterrichtssoftware. Künftig soll jedoch auch eine Synchronisation in die Schulverwaltungssoftware (SVS) erfolgen, damit z.B. die von den Lehrkräften auf der Plattform eingetragene Zeugnisnoten direkt in den Zeugnisdruck der Schulverwaltung importiert werden können.

Dem Ratschlag des Autors folgend entwickelt RDT diese Schnittstellen auf der dritten Architekturschicht, indem die von Microsoft für MVC-Anwendungen empfohlene ASP.NET Web API genutzt wird [363, S. 205ff.]. Das im Unternehmen umfangreich vorhandene Microsoft-Knowhow kann auf diese Weise bestmöglich eingesetzt werden. Alle Schnittstellen werden von den Entwicklern mit ihrer Aufgabe, ihren Aufrufparametern und Rückgabewerten sowie möglichen Fehlermeldungen dokumentiert, um sie eventuellen weiteren Plattformpartnern später offenlegen zu können. In vielen Fällen können die Schnittstellen direkt auf bereits existierende Funktionalität der Architekturschichten 4 bis 6 zurückgreifen und erhöhen so den Grad der Wiederverwendung von Quellcode erneut.

In der Bestandsaufnahme dieser Phase ist die mangelhafte Skalierbarkeit der Plattform bereits als infrastruktureller Schwachpunkt diskutiert worden. Zu ihrer Verbesserung und um erwartete steigende Nutzerzahlen bewältigen zu können, werden die Dienste nach Vorschlag des Autors auf mehrere Server mit jeweils eigener physikalischer Hardware aufgeteilt und um Dienste zur Lastverteilung ergänzt. Abbildung 6.16 zeigt vereinfacht die entstehende Infrastruktur, die dem plattformbasierten Business Ecosystem fortan zugrunde liegt.

Zur Anwendung kommt die „Application Request Routing“-Technologie (ARR) von Mi-

crosoft, die eine Lastverteilung für Microsofts „Internet Information Service“-Webserver (IIS) ermöglicht [348, Kap. 16,17]. Nutzer erreichen beim Zugriff auf die Plattform oder ihre API zunächst den Lastverteilungsserver. Dieser wählt aus mehreren zur Verfügung stehenden Webservern denjenigen mit der geringsten Auslastung aus, um die Anfrage des Nutzers bedienen zu können. Möchte ein Nutzer mit dem Dateisystem der Plattform arbeiten, um z.B. neue Dateien an Schüler zu verteilen, so nimmt ein weiterer dezidierter Lastverteiler diese Anfrage entgegen und leitet ihn zu einem nach Speicherplatz und aktuellen Zugriffszahlen am wenigsten ausgelasteten Dateiserver weiter. Alle Web- wie auch Dateiserver greifen dabei zur Persistierung von Daten auf einen zentral bereitgestellten Datenbankserver zurück.

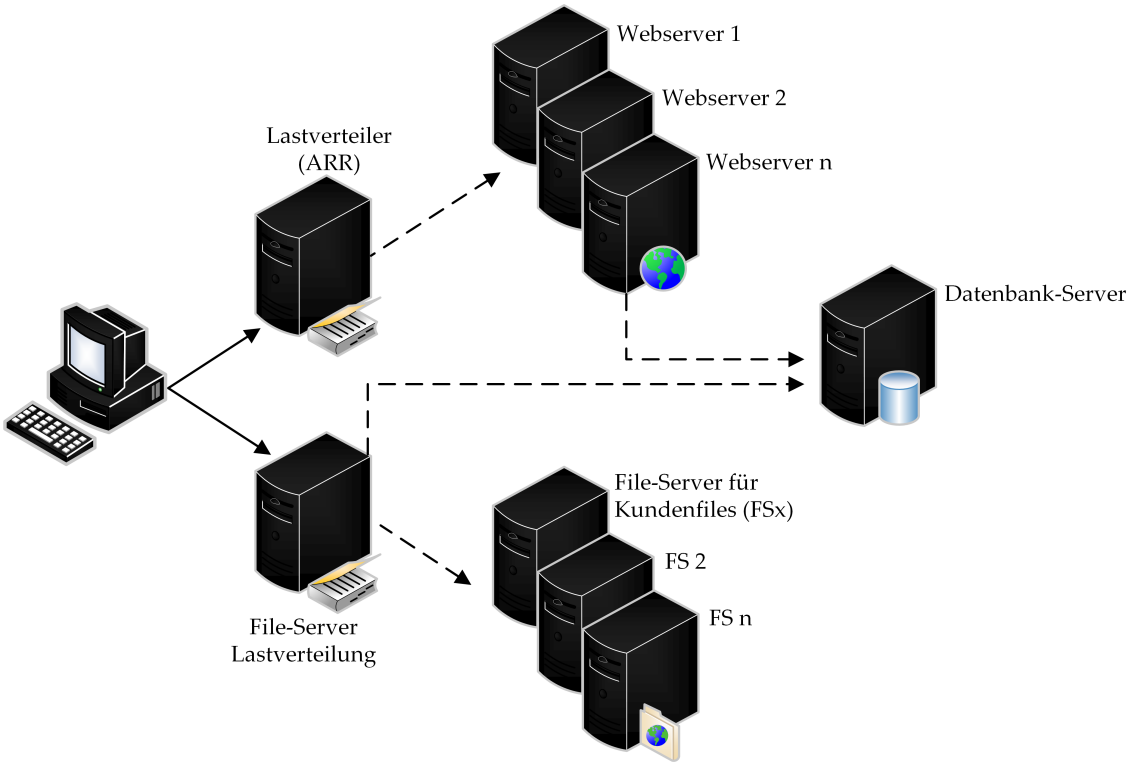


Abbildung 6.16: Infrastruktur zur Lastverteilung der Plattform (eigene Darstellung)

Der Datenbankserver als Bestandteil der sechsten Architekturschicht unterstützt dabei seit dieser Phase zwei verschiedene Datenbanksysteme. Auslöser hierfür ist ein großer Schulträger, der die Plattform einsetzen und selber hosten möchte. Er muss jedoch aus Compliance-Gründen in seinem Rechenzentrum als Datenbank auf Microsoft SQL zurückgreifen. Die WLU sowie WSVS sind vom Schulträger als webbasierte Produkte für alle Schulen der Kommune favorisiert, wären jedoch durch die verwendete PostgreSQL-Technologie nicht im eigenen Rechenzentrum installierbar. RDT migriert auf Druck des Kunden und in Anbetracht des großen Auftragsvolumens das Datenbankschema von PostgreSQL zu Microsoft SQL. Seitdem pflegt das Unternehmen alle Datenbanktabellen und ihre Änderungen für beide Datenbanktechnologien. Große Kunden, die die WLU oder WSVS selbst hosten möchten, können die Datenbanktechnologie der Plattform im RDT-Business Ecosystem frei wählen. Da das Microsoft Entity Framework auf der sechsten Architekturschicht den konkreten Datenzugriff kapselt, sind trotz der zwei nun un-

terschiedlichen Datenbanktechnologien keine nennenswerten Änderungen im Quellcode der oberen Architekturschichten notwendig.

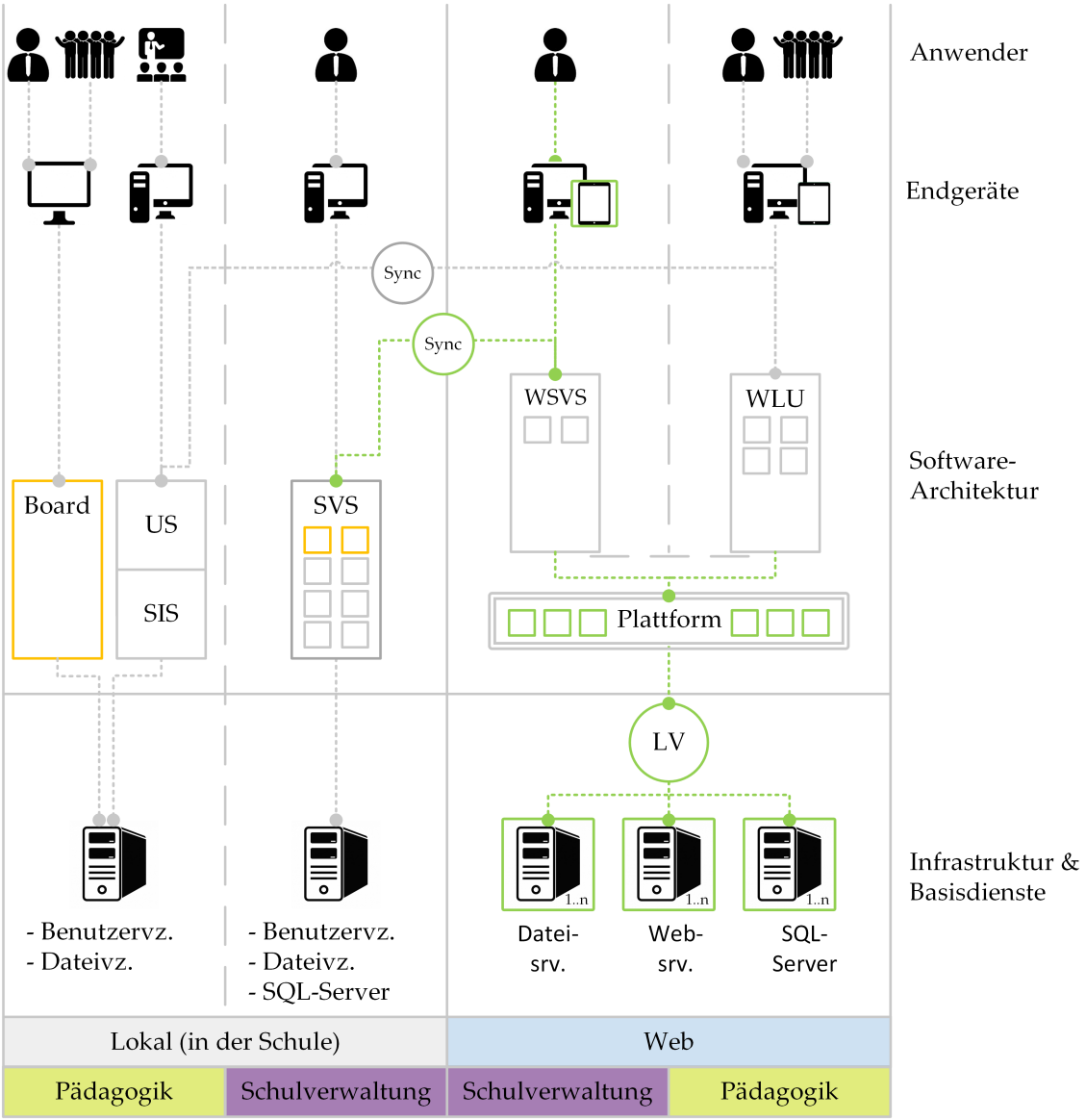


Abbildung 6.17: Entwicklung des RDT-BE in Phase IV (eigene Darstellung)

Abbildung 6.17 visualisiert den Brückenschlag zwischen Systemen in der Pädagogik und Schulverwaltung, der durch die beiden Synchronisationskomponenten ermöglicht wird. Sie deutet in grüner Farbe zugleich die Modularisierung der Plattform an und zeigt das neu eingeführte Lastverteilungssystem (kurz: LV) auf Seiten des Herstellers.

Im Vertrieb zeichnen sich in dieser Zeit neue interne Strukturen ab [407]. RDT beginnt damit, seine bundesweit aktiven Partner in Vertriebs- und Servicepartner zu unterteilen. Erste unterstützen RDT aktiv im Vertrieb seiner Produkte, wohingegen zweite bei der lokalen Vor-Ort-Installation von RDT-Produkten helfen oder aber unterstützende Dienste bzw. Technologien (z.B. Hardware) anbieten sollen [407, #26, #28, #30]. Das Ziel dieser Maßnahme ist, langfristig eine bessere Unterstützung beider Gruppen sowie einen Über-

blick darüber zu gewinnen, in welchen Regionen ein Vertriebsdefizit herrscht.

Der Vertriebsleiter [407] erklärt, dass die bisherigen Vertriebspartner zu wenig aktiven Vertrieb betrieben haben. Diese hätten oft „einfach auf die Nachfrage reagiert“, wären jedoch zu wenig in den Schulen präsent gewesen, um ihnen aktiv Lösungen vorzustellen [407, #30]. Eine aktive Begleitung der Schulen ist jedoch notwendig, um den Kunden die Vorteile einer durch das RDT-BE zunehmend vernetzten Schul-IT-Landschaft erklären zu können [407]. RDT muss hier nach Meinung des Vertriebsleiters „noch fachkompetenter werden“ und benötigt mehr Ressourcen im aktiven Vertrieb [407, #26]. Da dem KMU diese im Moment im eigenen Hause fehlen, muss es sein Partnernetz effizienter auszunutzen versuchen [407]. RDT veranstaltet hierzu im Sommer 2013 einen „Tag der offenen Tür“, um mit den bestehenden Partnern und ausgewählten Kunden in ruhiger Atmosphäre über Neuerungen und Wünsche zu sprechen.

Auswirkungen

Mit dem Beginn der WSVS-Entwicklung entsteht für Kunden des plattformbasierten Business Ecosystems erstmalig die Möglichkeit zur kompletten Vernetzung ihrer schulischen IT-Landschaft. Die Schulverwaltungssoftware kann einen Teil ihres Datenbestands wie z.B. Lehrer- und Schülerlisten, Klassenzusammensetzungen oder Stunden- und Vertretungspläne an die WSVS senden. Aufgrund der nun veränderten Softwarearchitektur mit zentralen Kernkomponenten und ihren identischen Datenbankschemata stehen diese Daten automatisch auch den pädagogischen Modulen in der WLU zur Verfügung. Von dort aus können sie in das lokale pädagogische Netz der Schulen, z.B. zur US, weitergereicht werden. Ein Schwerpunkt der nächsten Projektphase wird es sein, den Kunden diese jetzt im Produktportfolio des Unternehmens domänenübergreifend vorhandenen Schnittstellen in konkreten Lösungsszenarien aufzuzeigen.

Als unmittelbares Resultat dieser Projektphase ändert sich für Kunden der in der Bestandsaufnahme genannte Prozess zur Notenpflege grundlegend. Alle Fachlehrer können bereits während des laufenden Halbjahres einzelne Noten für mündliche und schriftliche Mitarbeit, Referate, Klausuren, Hausarbeiten etc. ihrer unterrichteten Schüler in der WSVS pflegen. Klassenlehrer und Schulleitung haben jederzeit einen Einblick in das Notenniveau der einzelnen Klassen. Mehrere Fachlehrer, die gemeinsam in einer Klasse unterrichten, können sich rechtzeitig über eine Halbjahresendnote abstimmen, bevor es in die Zeugniskonferenz geht. Die dort beschlossene Halbjahresendnote kann nun automatisiert per Schnittstelle von der SVS aus der Plattform des Business Ecosystems abgerufen werden, so dass eine zusätzliche manuelle Erfassung entfällt. Aus diesen nun vollständig digital erfassten Noten druckt die SVS anschließend wie gewohnt das Zeugnis.

Ein erster Prototyp der WSVS bekommt von den Schulen viele positive Rückmeldungen. Dennoch gestaltet sich die Etablierung beim Kunden schwierig. Das Unternehmen erhält im Sommer 2013 – rund um das Bekanntwerden der NSA-Spionageaffäre – verstärkt Hinweise auf datenschutzrechtliche Bedenken der Schulleitungen. Ein Spezifikum

des Bildungssektors ist, dass Schulen bezüglich des Datenschutzes ihren jeweiligen Landesgesetzen unterliegen. Für Softwarehersteller macht dies die Entwicklung von Produkten wie einer WSVS außerordentlich kompliziert. Da keine bundesweit einheitlichen Regularien existieren, sind ggf. unterschiedliche Implementierungen für einzelne Bundesländer notwendig. Beispielhaft sei eine Anordnung des Landes Schleswig-Holstein aus dem August 2013 erwähnt, die einen Einsatz von *Microsoft Office 365* im Schulbetrieb aus Datenschutzgründen für unzulässig erklärt. Webbasierte Dienste und Plattformen wie *Office 365* dürfen nur nach Vorliegen einer kompletten Verfahrensdokumentation und vertraglicher Vereinbarungen gemäß Landesdatenschutzgesetz die Daten schleswig-holsteinischer Lehrer und Schüler verarbeiten. Die Schulleiter werden vom Kultusministerium explizit darauf hingewiesen, dass sie hierfür persönlich verantwortlich sind.

Als umgehende Maßnahme sichert RDT in seiner Rolle als Keystone allen Kunden die korrekte Verarbeitung ihrer im RDT-Business Ecosystem anfallenden Daten gemäß Bundesdatenschutz zu. Nur wenige Kunden können hierdurch jedoch überzeugt werden. Ein Großteil verweist auf ihre Landesdatenschutzgesetze und entsprechende Handlungsanweisungen ihrer Landesregierungen. Viele möchten die webbasierte Schulverwaltungssoftware bis zur spezifischen Klärung von Datenschutzfragen in ihrem jeweiligen Bundesland zwar bereits bei RDT vorbestellen, dürfen es jedoch aufgrund der unklaren Rechtslage (noch) nicht kaufen oder installieren.

So zeichnet sich im Herbst 2013 durch die Einführung der Marke WSVS vor allem im Schulverwaltungsbereich ein grundsätzlich großes Interesse an der Plattform des RDT-BE ab. Die in dieser Phase neu konzipierte Hosting-Infrastruktur versetzt RDT in die Lage, die erwarteten zukünftigen Kundenbestellungen besser in seiner Infrastruktur skalieren zu können. Eine steigende Kundenzahl führt nunmehr zum Anmieten weiterer Web- und/oder Dateiserver, die dann in den von den Lastverteilern verwalteten Serververbund mit aufgenommen werden. Die Modularisierung der Plattform trägt ferner dazu bei, den Kunden des Business Ecosystems künftig individuelle Angebote und preislich gestaffelte Pakete anbieten zu können.

Eine weitere Konsequenz dieser Projektphase sind außerdem zunehmende innerbetriebliche Abstimmungsprozesse in der Entwicklungsabteilung von RDT. So müssen sich die Entwickler der Unterrichts- und Schulverwaltungsprodukte viel häufiger in gemeinsamen Arbeitssitzungen auf Datenaustauschformate, Schnittstellendefinitionen, Arbeitsabläufe u.v.m. verständigen. Nicht immer können diese Entscheidungen einvernehmlich im Kreise der Softwareentwickler herbeigeführt werden, so dass die Leitungsebene des KMU verstärkt moderieren und auch technische Entscheidungen treffen muss.

Fazit

RDT verbessert in dieser Phase drei wesentliche Erfolgsfaktoren eines plattformbasierten Business Ecosystems: erstens ihre Skalierbarkeit, zweitens ihre Komponierbarkeit und drittens ihre Veränderbarkeit (vgl. Abschnitt 4.4.6 und Abbildung 4.10).

LITERATURBEZUG	THEMA	PHASE IV
Abschnitt 4.3	Plattformen	X
Abschnitt 4.4.1	Rollen im BE	X
Abschnitt 4.4.2	Beziehungen im BE	
Abschnitt 4.4.3	Ziele eines BE	
Abschnitt 4.4.4	Risiken im BE	
Abschnitt 4.4.5	Lebensphase des BE	
Abschnitt 4.4.6	Erfolgsfaktoren im BE	X
Abschnitt 4.4.7	Offenheit des BE	X
Abschnitt 4.5.1	Wachsender Umfang der Strategie	X
Abschnitt 4.5.2	Produktversprechen für das BE	X
Abschnitt 4.5.3	Keystone-spezifische Strategie	X
Abschnitt 4.5.4	Einfluss der Lebensphase auf Strategie	X
Abschnitt 4.6	Governance des BE	X
Abschnitt 4.7	Interne Veränderungen des Keystones	X

Tabelle 6.5: Rückbezüge auf die Literatur im Fazit der Phase IV

Die Skalierbarkeit ist durch die Einführung der Hosting-Infrastruktur massiv verbessert. Die klare Aufgabenverteilung der Server in Web-, Datei- und Datenbankserver mit vorgeschalteter Lastverteilung ermöglicht es RDT, eventuelle Engpässe punktgenau durch Hinzufügen bestimmter Serverklassen zu beheben. Neu hinzukommende Kunden können so vor allem bei großen Nutzerzahlen zu einem geringeren Preis angebunden werden. Wie Tabelle 4.7 in Abschnitt 4.5.4 zeigt, liegt die Skalierbarkeit auch im Interesse der Niche Player für eine spätere Expansionsphase des BE. Insofern bereitet der Keystone hiermit einen wichtigen Wachstumsaspekt einer späteren BE-Lebensphase vor.

Die Modularisierung der Softwarearchitektur und die in der dritten Phase etablierten automatisierten Testverfahren verbessern zweitens die Komponierbarkeit der Plattform. Die Reintegration von Modulen ist für die Entwicklungsabteilung einfacher, da die Module nur noch wenig bis gar keine Abhängigkeit mehr untereinander sowie zur Programmoberfläche besitzen und ihre Funktionsfähigkeit durch automatisierte Tests überprüft werden kann. Dieser schnittstellenbasierte Datenaustausch zwischen den Modulen erleichtert Aktualisierungen der Plattform.

Außerdem erhöht sie drittens die Veränderbarkeit der Plattform. Die Kernkomponenten der Plattform werden mittlerweile auch im Schulverwaltungsumfeld verwendet, obwohl sie hierfür ursprünglich nicht entwickelt wurden. Die mehrstufige Softwarearchitektur und Modularisierung ermöglicht es jedoch, bei gleichbleibendem Backend einen Austausch der Programmoberfläche vorzunehmen und die Plattform somit auch in anderen Einsatzkontexten zu verwenden.

Im Einklang mit dem erweiterten Strategieverständnis aus Abschnitt 4.5.1 erkennt RDT, dass auch im Vertrieb und Marketing die strategisch wichtigen Ressourcen nicht mehr ausschließlich im Unternehmen selbst zu finden sind. Die beginnenden Arbeiten an einem Konzept für Vertriebs- und Servicepartner zeigen, dass das Unternehmen diese Füh-

rungsaufgabe erkannt hat. Es passt seine internen Abläufe und Strukturen an (vgl. Abschnitt 4.7), um die Aktivitäten seiner Partner im Business Ecosystem dirigieren zu können.

Den beiden in der vorherigen Phase vereinbarten Kooperationen folgen in dieser Phase trotz einiger geführter Gespräche keine weiteren. Im Einklang mit den Analysen von Gawer und Cusumano [141] in Abschnitt 4.3 entschließt sich RDT dazu, die Plattform seines BE zunächst vor allem (firmen-)intern zu nutzen. Gawer und Cusumano [141] stellen fest, dass viele Unternehmen beim Aufbau einer Produktfamilie zunächst interne Plattformen mit wiederverwendbaren Komponenten und Schnittstellen verwenden. RDT setzt diese Strategie mit der WLU bzw. WSVS und den hieran angeschlossenen Produkten US bzw. SVS um. Dabei hat das KMU bereits im Blick, die webbasierte Plattform im späteren Verlauf weiter zu externalisieren (vgl. Abschnitt 4.4.7), d.h. nicht nur das Board und die Stunden- und Vertretungspläne der jetzigen Partner, sondern auch Dienste noch unbekannter Dritter einzubinden. Aus diesem Grund dokumentiert RDT beispielsweise alle Schnittstellen der dritten Architekturschicht in dem Wissen, dass diese eine zentrale Bedeutung für jedes plattformbasierte Business Ecosystem und seine Governance besitzen (vgl. Abschnitte 4.3 und 4.6 sowie [26, 393]).

Die Ökosystemanalyse zeigt dem Unternehmen deutliche Defizite in den Prozessen der Kunden, z.B. bei der kontinuierlich vorkommenden Pflege von Schülernoten durch die Lehrkräfte. Zu wenig berücksichtigt RDT jedoch politische bzw. gesetzliche Vorgaben und unterschätzt ihre Tragweite. Kunden sind nicht zuletzt durch die NSA-Affäre im Sommer 2013 verunsichert [407, #16]. Schulische Entscheidungsträger sind sehr zurückhaltend beim Einkauf bzw. Einsatz von webbasierten Produkten, selbst wenn diese ihre schulischen Prozesse signifikant verbessern würden. Stattdessen häufen sich bei RDT Aufträge mit dem Vermerk einer späteren Bearbeitung, sobald die Datenschutzproblematik geklärt wäre. Das Unternehmen hat eine technisch einwandfrei funktionierende Lösung, kann diese aufgrund von außen auf das Business Ecosystem massiv einwirkender Einflussfaktoren jedoch nicht erfolgreich etablieren. Die Rolle der Umwelt übt in dieser Projektphase einen entsprechend hohen Einfluss aus (vgl. Abschnitt 4.4.1).

Diese Phase unterstreicht, dass sich RDT darauf vorbereitet als Keystone bzw. Plattformbetreiber ein Business Ecosystem führen zu wollen. Das Unternehmen agiert auf unterschiedlichsten Handlungsfeldern, die zum Aufgabengebiet und strategischen Repertoire eines Keystones zählen (vgl. Abschnitte 4.5 und 4.4.1): Es etabliert Schnittstellen zur Vernetzung von Produkten, es optimiert Infrastrukturen z.B. für ein skalierbares Hosting, es setzt sich mit gesetzgeberischen Anforderungen z.B. im Datenschutz auseinander, es entwickelt neue Vertriebskonzepte und stärkt die Teamfähigkeit in seiner Entwicklungsabteilung. Für ein KMU ist dies eine absolute Herausforderung – nicht zuletzt, da die Umsatzentwicklung der Plattform nach wie vor schleppend verläuft und nur durch den Erfolg anderer Produkte querfinanziert werden kann [143, #98, #100]. Diese Investments sind daher für den KMU-Keystone ein potenzielles finanzielles Risiko (vgl. Abschnitt 4.4.4).

RDT glaubt jedoch nach wie vor fest an den Erfolg einer integrativen Plattform für schu-

lische IT-Landschaften [143, #78, #82, #92]. Nach Auskunft des Geschäftsführers verfolgt das Unternehmen als einziger Softwarehersteller im Bildungsbereich den Ansatz, eine solch große Bandbreite schulischer IT-Systeme von der Schulverwaltung bis hin zum pädagogischen Netzwerk miteinander vernetzen zu können [143, #96]. Der Geschäftsführer [143, #82] vernimmt hier „ein starkes Wachstum an Interesse“ und möchte hieraus auch „kurzfristig ein wirtschaftliches Wachstum generieren“. Schulen und ihre Geldgeber würden allein aus Kostengründen ihre Schul-IT-Landschaften so kompatibel wie möglich gestalten wollen und hätten nun mit dem plattformbasierten RDT-Business Ecosystem die Gelegenheit dazu, so der Geschäftsführer [143, #82]. Das Produktversprechen des BE erscheint daher für die Zielgruppe attraktiv (vgl. Abschnitt 4.5.2). RDT erhofft sich von diesem Ansatz auch ein zusätzliches „vertriebliches Druckmittel auf die Mitbewerber“, um einige von ihnen für eine Teilnahme am RDT-Business Ecosystem zu gewinnen [143, #92].

6.6 Phase V: Ansprache neuer Zielgruppen mit interner Plattform

— Dezember 2013 bis Dezember 2014 —

Die vorherige Phase (vgl. Abschnitt 6.5) beschreibt sowohl den zunehmenden technischen Reifegrad der Plattform als auch die nach wie vor vorhandenen Schwierigkeiten bei der Etablierung der Plattform im Business Ecosystem. Während die Modularisierung der Plattform individuelle Produktvarianten und sogar eine Mehrmarkenstrategie (WLU und WSVS) ermöglicht, stockt ihr Vertrieb an einzelne Schulen nicht zuletzt wegen fehlender Vertriebsressourcen und rechtlicher Datenschutzbedenken der Kunden. Die Plattform erwirtschaftet nur etwa 4% des Gesamtumsatzes des Unternehmens, obwohl ihr ein Drittel der Entwicklungskapazität und Vertriebsaktivität gewidmet wird.

RDT und seine Vertriebspartner betreiben bislang fast ausschließlich eine Vermarktung der Plattform an einzelne Schulen. Diese sind in vielen Fällen dem Unternehmen bereits als bestehende Kunden der lokal installierbaren Unterrichts- bzw. Schulverwaltungssoftware bekannt. Das plattformbasierte Business Ecosystem mit seiner Vernetzung der Domänen Pädagogik und Schulverwaltung ermöglicht es, diesen Schulen verschiedene Anwendungsszenarien mit optimierten und von der Plattform unterstützten Prozessabläufen vorzustellen (siehe die Prozesse zur Datei- und Benutzersynchronisation in Abschnitt 6.3 sowie der Prozess zur Pflege von Noten in Abschnitt 6.5).

Die fünfte Projektphase beginnt im November 2013 mit der Entscheidung, die Erlöse des plattformbasierten Business Ecosystems durch die vertriebliche Ansprache neuer Zielgruppen zu erhöhen. Erstmals bieten sich in dieser Phase neue Vertriebs- und Marketingmaßnahmen zur Ansprache ganzer Schulträger an [143, #82]. Städte und Gemeinden sollen von den Vorzügen einer vernetzten Schul-IT-Landschaft überzeugt werden, in der Produkte von RDT und seinen Ökosystempartnern über dokumentierte Schnittstellen miteinander harmonieren [143, #96] [407, #106]. Die Schulträger sind fast immer für die

finanzielle wie auch sachbezogene Ausstattung der Schulen in ihrer Trägerschaft verantwortlich [358, #24] [359, #2, #20] [360, #8, #28] [357, #48, #52, #58]. Sie besitzen insoweit ein Interesse an einer möglichst optimal ausgestatteten und gleichsam kosteneffizienten Schul-IT-Landschaft in ihrer Region.

RDT entschließt sich dazu, die Schulträger als neue Gruppe gezielt im Vertrieb anzusprechen. Das in die Plattform des RDT-BE integrierte eigene Produktportfolio und sein Zusammenspiel mit dem Board sowie dem Stunden- und Vertretungsplan der beiden Partner wird seit dieser Phase unter dem Schlagwort *RDT Urban* für Schulträger vermarktet. Das Lösungskonzept soll somit nicht nur die IT-Landschaft einer einzelnen Schule, sondern vielmehr die eines ganzen Schulträgers optimieren [143, #78, #82, #96].

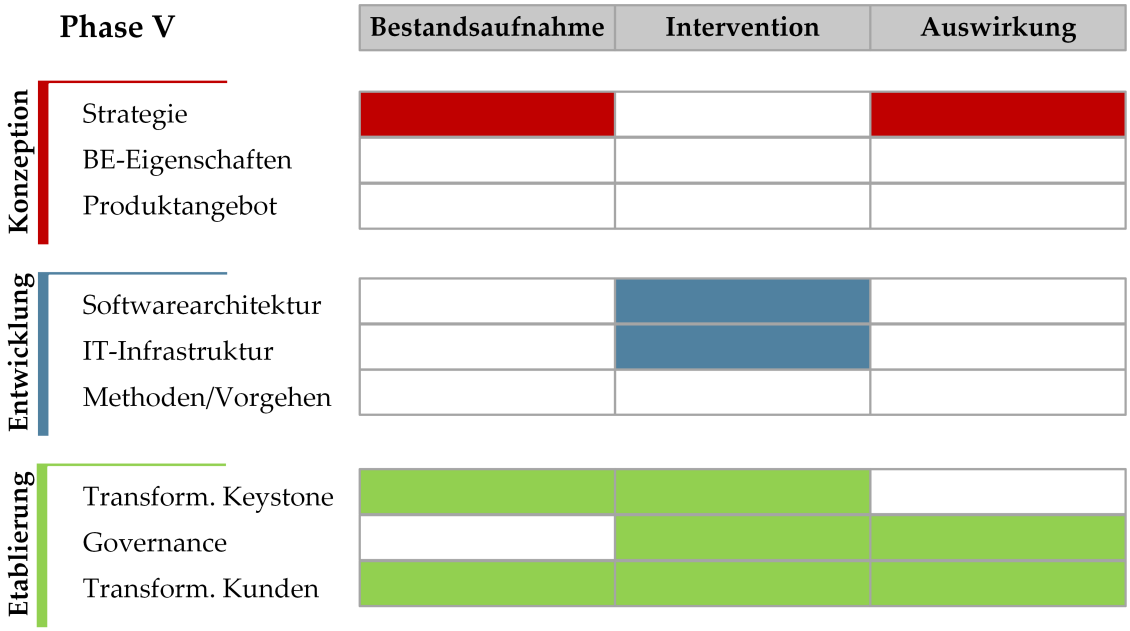


Abbildung 6.18: Fokus der Phase V innerhalb des Analyserahmens (eigene Darstellung)

Ein Großteil der Aktivität dieser Phase findet somit rund um eine verbesserte Etablierung des plattformbasierten Business Ecosystems statt, wie Abbildung 6.18 zeigt. Sowohl die Bestandsaufnahme als auch die Intervention und ihre Auswirkung beschäftigen sich mit Aspekten der Plattformetablierung. So werden zwei beispielhafte Prozesse einer Schule in Verbindung mit ihrem Schulträger vergleichend in der Bestandsaufnahme bzw. der Auswirkung der Intervention diskutiert. Anpassungen der Softwarearchitektur und der Infrastruktur sind ein Gegenstand der Intervention. Strategische Überlegungen sind Teil der Bestandsaufnahme sowie der Auswirkung dieser Projektphase.

Bestandsaufnahme

Im Herbst 2013 sind die vertrieblichen Strukturen von RDT noch immer vom langjährigen Vertrieb an einzelne Schulen und den Gegebenheiten des Bildungssektors geprägt. Schulen waren es gewohnt, die Beschaffungen für schulische Infrastrukturprojekte über-

wiegend über Einmalkäufe abzuwickeln [144, #44] [407, #64]. Der Geschäftsführer [144, #44] erinnert sich, dass noch vor fünf bis zehn Jahren viele Schulen „mit dem Begriff Wartungskosten nichts anfangen konnten“. Nicht selten sind ihre Budgets noch immer auf die einmalige Neubeschaffung konkreter Ausstattungsgegenstände wie etwa neue Tische, Tafeln oder Rechner ausgelegt [407, #64]. Für den Kauf von immateriellen und sich stetig weiterentwickelnden Softwareprodukten gibt es oftmals keine Abweichung von diesem Vorgehen. Software wird nicht selten im Zusammenhang mit einer Neuausstattung der schulischen Computerräume erworben.

Im Gegensatz zu einzelnen Schulen sind Wartungsverträge für Schulträger jedoch „selbstverständlich“, findet der Geschäftsführer [144, #44]: Städtische IT-Abteilungen fragen „bei Anschaffungen sofort nach, was die Wartung kostet“. Auch der Vertriebsleiter [407, #64, #66] beobachtet einen Trend zu Wartungsverträgen bei Schulträgern in den letzten fünf Jahren. Gewöhnungsbedürftig ist für Schulträger jedoch noch immer das Mieten von Software, bei dem ein Anbieter wie RDT neben der Software auch die Infrastruktur bereithält [144, #44]. Schulträger betreuen traditionell die (IT-)Infrastruktur und (IT-)Ausstattung ihrer Schulen und scheuen auf diesem Aufgabengebiet davor zurück, sich in eine für sie ungewohnte Abhängigkeit eines Softwareanbieters zu begeben. Vielfach möchten Schulträger eine Software über Wartungsverträge stets aktualisiert wissen, diese jedoch in ihrem eigenen Rechenzentrum selbst installieren und warten. Der Geschäftsführer [144, #44] sieht hier noch Überzeugungsarbeit für alle Softwarehersteller im Bildungssektor zu leisten, hält es jedoch für „eine Frage der Zeit, dass die Schulträger und die Schulen sich an dieses Modell [des Mietens von Software; Anm. des Autors] gewöhnen werden“.

Im Vertrieb der Plattform, die aus Infrastruktur- und Softwarekomponenten besteht, muss RDT diese Spezifika berücksichtigen. Es ist das erklärte strategische Ziel des Unternehmens keine Einmalkäufe der Plattform zuzulassen, sondern stattdessen über Wartungsverträge regelmäßig Erlöse zu generieren [407]. Den Kunden wird eine Miete der Software empfohlen, so dass sich RDT auch um den Unterhalt der webbasierten Infrastruktur kümmert. Auf Wunsch wird Schulträgern und Vertriebspartnern jedoch auch ein eigenes Hosting für ihre Schulen ermöglicht, sofern sie gleichzeitig auch den Unterhalt und die Wartung der Infrastruktur übernehmen.

In dieser Phase erfolgen erste Versuche seitens RDT und seiner Vertriebspartner direkt mit Schulträgern über den Einsatz von Produkten aus dem plattformbasierten RDT-Business Ecosystem ins Gespräch zu kommen. Ziel dieser Gespräche ist es stets, den Schulträgern Nutzungsszenarien aufzuzeigen, wie sie durch eine integrativ wirkende Plattform eine verbesserte Kompatibilität ihrer Schul-IT-Landschaft erreichen und infolgedessen Kosten senken und Prozesse optimieren können.

Beispielhaft sei dies am Prozess der Einschulung bzw. Umschulung eines Schülers erläutert. Die Umschulung bezeichnet dabei den Wechsel eines Schülers von einer Schule zu einer anderen, beispielsweise in eine weiterführende Schule nach seiner Grundschulzeit. In einer über mehrere Jahrzehnte gewachsenen IT-Landschaft finden sich nicht nur in einzelnen Schulen, sondern in allen Schulen eines Schulträgers höchst individuelle Soft-

wareprodukte im Einsatz. Diese bilden unterschiedliche Prozesse in den Schulen ab. So kann eine Schule durchaus noch eine papiergestützte Bewerbung und spätere Einschulung vornehmen, wohingegen eine andere Schule dieselben Prozesse vollständig digital abbildet. Ein Schulträger kann in einer solchen Umgebung z.B. nicht verlässlich beurteilen, ob Eltern ihr Kind an mehreren Schulen gleichzeitig angemeldet haben, ob die Eltern ggf. sogar mehrere Zusagen für ihr Kind bekommen haben und welche Schule das Kind nach der Entscheidung der Eltern später tatsächlich aufnehmen wird. Ein stets aktueller Überblick über die Schüler- und Bewerberzahlen, an denen für den Schulträger vielfältige Prozesse und finanzielle Mittel hängen, wird so deutlich erschwert. Ohne einheitliche Abläufe können die Schulen wiederum in der Anmeldephase nicht beurteilen, ob Kinder trotz Zusage der Schule auch tatsächlich auf ihre Schule kommen werden oder nicht doch eine andere Schule vorziehen.

Außerdem kann der Schulträger in solch heterogenen IT-Landschaften seinen Schulen nur eingeschränkt bei technischen Problemstellungen helfen. Zentrale Schulungen und Supportprozesse sind nicht möglich, da die Schulen in seiner Trägerschaft für dieselben Prozesse oft unterschiedliche Softwaresysteme einsetzen. Schulen sind so als Einzelkämpfer auf den direkten Kontakt zu ihrem Hersteller angewiesen und können sich bei Problemen nur bedingt an den IT-Support ihres Schulträgers wenden. Für die Schulen erhöhen sich auf diese Weise Arbeitsaufwände und Kosten, da sie mangels Hilfe ihres Schulträgers eine eventuell notwendige Fehlerbeseitigung selbst durchführen oder extern beauftragen müssen. Schulträgern verursacht dieser Unterhalt heterogener Schul-IT-Landschaften daher höhere Wartungs- und Pflegekosten.

Intervention

Um die Plattform des RDT-BE für den Vertrieb an Schulträger attraktiv zu machen, überprüft RDT die gesamte Softwarearchitektur auf ihre Mandantenfähigkeit. Diese Möglichkeit, die Daten mehrerer Schulen eines Schulträgers in einer Umgebung zu bündeln und untereinander austauschbar zu machen, entstand ursprünglich bereits in Phase II (vgl. Abschnitt 6.3). Durch die in Phase IV betriebene Modularisierung (vgl. Abschnitt 6.5) sind jedoch noch nicht alle entstandenen Module wieder mandantenfähig, so dass die Entwicklungsabteilung diesen Zustand wieder herstellt.

Die Modularisierung beeinflusst außerdem die Governance des Business Ecosystems, da sie das Lizenzmodell erweitert. Aus der Menge aller Plattformmodule werden insgesamt 17 Stück ausgewählt, die über einen neu eingeführten Lizenzserver in beliebiger Kombination je Kunde an- und abgeschaltet werden können. Bestandskunden der Plattform bekommen alle Module freigeschaltet, wohingegen Neukunden ihre Modulkombination und damit den Preis freier auswählen können. Der Lizenzserver wird in dieser Projektphase von RDT entwickelt und überwacht seither alle Aufrufe der Plattform.

Viele der lizenzierbaren Module sind sowohl für die plattformbasierten Produkte WLU als auch WSVS verfügbar, haben zumeist jedoch einen unterschiedlichen Preis. Während

die WLU als pädagogisch nutzbare Software pro Lehrer bzw. Schüler abgerechnet wird, gibt es für die WSVS als Software in der Schulverwaltung einen pauschalen Preis pro Modul unabhängig von der Anzahl der Nutzer. Dies liegt vor allem darin begründet, dass die WLU mit jedem hinzukommenden Schüler oder Lehrer wegen seiner Synchronisation von Unterrichtsmaterialien mit dem schulischen Intranet eine steigende Rechen- und Speicherkapazität benötigt. Diese annähernd linear steigenden Kosten pro zusätzlichem Anwender versucht RDT mit einem nutzerbasierten Preismodell zu decken. Der Nutzerkreis der WSVS ist hingegen auf das Lehrerkollegium und Verwaltungspersonal eingeschränkt und somit kleiner. Auch findet hier keine speicherintensive Ablage von Unterrichtsmaterialien statt, so dass die Infrastrukturkosten um ein vielfaches geringer sind. Im Sinne eines einfach zu erklärenden Preismodells wählt RDT für die WSVS daher pauschale Preise je Modul.

Um den Wartungsaufwand für die Infrastruktur der Plattform zu reduzieren, entwickelt RDT im Jahr 2014 eine Routine, um automatische Updates für die Plattform des RDT-BE verteilen zu können. An einem zentralen Speicherort stellt das Unternehmen seither Aktualisierungspakete bereit. Sowohl das von RDT für seine Kunden selbst betriebene Rechenzentrum als auch die selbst hostenden Kunden prüfen allnächtlich, ob neue Versionen von Plattformmodulen zur Installation bereitliegen. Hierdurch erreicht RDT, dass bei allen Kunden stets die aktuelle Plattformversion im Einsatz ist und zwar unabhängig davon ob RDT selbst oder ein Schulträger die Infrastruktur der Plattform bereitstellt.

Das Ziel dieser Phase, vermehrt mit Schulträgern über einen Einsatz der BE-Plattform ins Gespräch zu kommen, ist vor allem ein neues Aufgabenfeld des Vertriebs und der Geschäftsleitung des Unternehmens. Diese lädt im November 2013 alle Schulträger des Landes Schleswig-Holstein zu sich in die Firmenzentrale ein. Für ihre Präsentation der Vorzüge und Effizienzsteigerungen beim Einsatz von zueinander kompatiblen Softwarelösungen in einer Schul-IT-Landschaft erhält sie viele positive Rückmeldungen aus dem Kreise der Kommunen und Städte. RDT macht infolgedessen sein Konzept einer vernetzten Schul-IT unter dem Schlagwort *RDT Urban* zu einem zentralen Bestandteil seines Auftritts auf der Bildungsmesse *didacta* im März 2014. Dort knüpft das Unternehmen weitere Kontakte mit Schulträgern aus dem gesamten Bundesgebiet.

Parallel hierzu startet im Jahr 2014 die öffentliche und EU-weite Ausschreibung eines Landkreises, der für seine rund 30 Schulen und 15000 Anwender eine einheitliche, zentral vom Landkreis bereitgestellte IT-Landschaft etablieren möchte. Dieser Wunsch trifft genau die Zielsetzung von RDT und seinem Business Ecosystem, weshalb das Unternehmen beschließt an dieser Ausschreibung teilzunehmen. Diese dauert mehrere Monate und erfordert etwa ein Dutzend Termine vor Ort im Landkreis sowie die Abgabe mehrerer detaillierter Angebote und Leistungsbeschreibungen, die einen Umfang von 300 Seiten deutlich übersteigen. Diese Ausschreibung bindet im KMU über Wochen erhebliche Ressourcen, wird jedoch zugleich als wichtiges „Leuchtturmprojekt“ gesehen. Für RDT bietet sich zu einem idealen Zeitpunkt die Gelegenheit, die Potenziale seines Business Ecosystems in einem Großprojekt beweisen und als spätere Referenz für andere Schulträger verwenden zu können.

Um Szenarien dieser Größenordnung testen zu können, benötigt das KMU weitere Hardware für sein Testlabor. RDT kauft daraufhin zwei große Server mit einem Neupreis von mehreren tausend Euro, auf denen zahlreiche virtuelle Maschinen für verschiedene Testszenarien installiert und unabhängig voneinander gestartet oder gestoppt werden können. Diese für ein KMU außergewöhnlich hohe Investition in eine mandantenfähige und individuell konfigurierbare Testumgebung ist für RDT als Keystone notwendig, um eine Qualitätssicherung auch in größeren Anwendungsszenarien eines Schulträgers gewährleisten zu können.

Um die Datenschutzprobleme der Phase IV zu adressieren, nimmt das Unternehmen außerdem Kontakt mit den Datenschutzbeauftragten der Bundesländer auf. Das Unternehmen vergleicht die unterschiedliche Gesetzeslage in den Ländern und beginnt mit der Erstellung von landesspezifischen Verfahrensbeschreibungen. Diese dokumentieren detailliert die in den Landesdatenschutzgesetzen jeweils geforderten Prozessbeschreibungen zur Datenverarbeitung auf der Plattform. Die Erstellung dieser Dokumente verzögert sich jedoch aufgrund der hohen Arbeitsbelastung des KMU durch die oben genannte Ausschreibung. RDT muss zudem in einigen Bundesländern die Überarbeitung der jeweiligen Landesdatenschutzgesetze für Schulen abwarten. Manche Gesetze erlauben ihren Schulen bislang keine Datenverarbeitung außerhalb ihrer schulischen Gebäude in dem Umfang, der für den Betrieb der Plattform notwendig wäre.

Innerbetrieblich versucht RDT in dieser Phase erneut ein Wiki zu etablieren. Das Fazit der Phase III (vgl. Abschnitt 6.4) beschreibt bereits die Bedeutung des Wissensmanagements beim Aufbau einer Plattform und schildert den seinerzeit gescheiterten Etablierungsversuch. Diesmal integriert RDT das Wiki in das eigene Intranetportal und damit in ein System, das jeder RDT-Mitarbeiter täglich benutzt. Die Geschäftsleitung verpflichtet vor allem die Entwicklungsabteilung dazu, Änderungen und Neuentwicklungen der Produkte hierin zu dokumentieren. Eine erhöhte Nutzung ist besonders in der Anfangszeit festzustellen.

Auswirkungen

Das vernetzte Produktportfolio ermöglicht es dem Vertrieb gezielt Schulträger als weitere Zielgruppe anzusprechen. Das Unternehmen erweitert auf diese Weise sein Geschäftsmodell, indem es seine Plattform bewusst als Zentrum einer untereinander vernetzten Schul-IT-Landschaft sowohl für Einzelschulen als auch ganze Schulträger positioniert. Abbildung 6.19 deutet diese Anbindung mehrerer Schulen an die Plattform in grünen Hervorhebungen an.

Der Absatzmarkt für einzelne Schulen ist vor allem im Schulverwaltungsbereich umkämpft [407, #10]. Viele Schulen haben bereits Softwareprodukte zur Lösung verschiedenster fachlicher Probleme im Einsatz und müssen von einem Wechsel auf eine neue Software überzeugt werden. In einer Branche mit überwiegend loyalen Kunden ist dies keine einfache Aufgabe [144, #48, #50]. Durch die Ansprache von Schulträgern sieht RDT

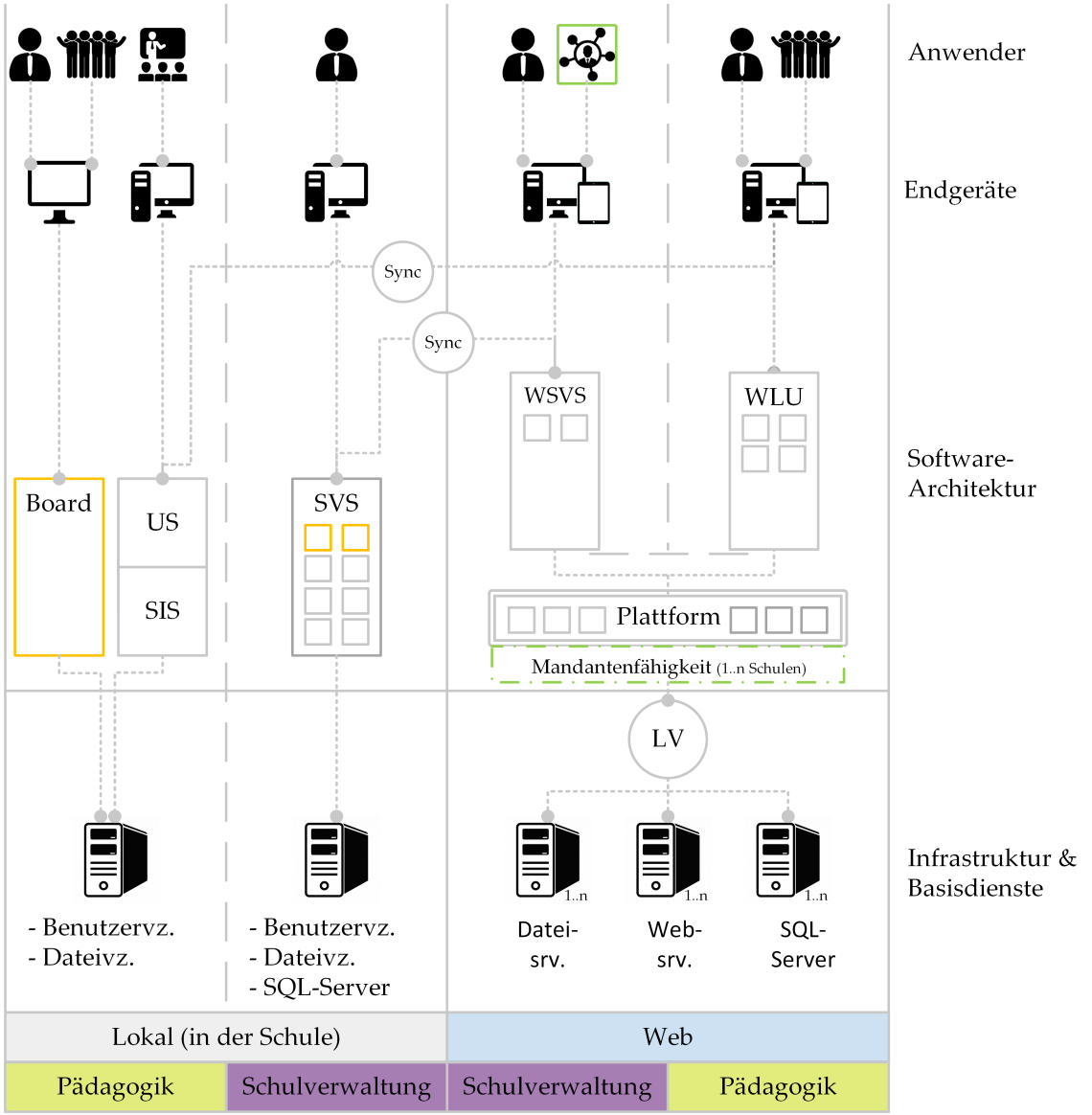


Abbildung 6.19: Entwicklung des RDT-BE in Phase V (eigene Darstellung)

die Möglichkeit ganze Kommunen und Gemeinden mit Produkten des eigenen Business Ecosystems ausstatten zu können. Diese kaufen und installieren eine Software für alle von ihr betreuten Schulen, so dass RDT auf diesem Wege neue Kunden gewinnen und ggf. gleichzeitig auch ehemalige Kunden wieder zurückholen kann.

Kann mit einem Schulträger ein Kaufabschluss erzielt werden, so besteht für die nächsten Jahre eine gute Planungsgrundlage für das Unternehmen. Schulträger müssen die vergleichsweise großen Investitionsvolumina, die für eine einheitliche Schul-IT-Landschaft vor allem durch Lizenz- und Installationskosten anfallen, politisch rechtfertigen. Es ist i.Allg. nicht davon auszugehen, dass bereits nach kurzer Zeit wichtige Bestandteile dieser Landschaft erneut ausgetauscht und Gelder hierfür bewilligt werden. Der Softwarehersteller kann vielmehr damit planen, dass seine eigene Software über einen längeren Zeitraum eingesetzt wird. Ein Lizenzmodell, das auf Wartungsverträge und somit regel-

mäßige Einnahmen setzt, erscheint für RDT in diesem Zusammenhang als lukrativ.

Gleichwohl können bei dieser Kundengruppe auch Probleme entstehen, sofern sich ein Schulträger zum Einsatz von Konkurrenzprodukten entscheidet. Die eigenen Kunden müssen so zu einem Alternativprodukt wechseln und können in absehbarer Zeit nicht mehr zurückerobert werden. In Gebieten, in denen Schulträger einheitliche IT-Lösungen anstreben und für ihre Schulen finanzieren, ist ein Vertrieb an Einzelschulen praktisch nicht mehr möglich. Auch Rabatte oder Preisnachlässe für einzelne Schulen helfen nicht mehr weiter, wenn der Schulträger die Vereinheitlichung der Schul-IT-Landschaft konsequent umsetzt und die Schulen zum Einsatz bestimmter Software verpflichtet.

Ein Absatzmarkt existiert in diesen Gebieten nur noch dann, wenn Schulen eigenmächtig bestimmte Funktionalität hinzukaufen möchten, die ihr Schulträger noch nicht zentral anbietet. Das eigene Produkt muss sich über Schnittstellen in diese fremde Umgebung integrieren lassen und so modular aufgebaut sein, dass dem Kunden ein individuelles Angebot gemacht werden kann. Der neue Lizenzserver und die modularisierte Softwarearchitektur der RDT-Ökosystemplattform unterstützen dieses Ziel, da RDT den Schulen zukünftig flexible Paket- und Preismodelle erstellen kann.

Die beiden in der Bestandsaufnahme dieser Phase geschilderten schulischen Prozesse werden durch den Einsatz der RDT-BE-Plattform bei einem Schulträger stark vereinfacht. Sowohl den Schulen als auch den Schulträgern ermöglicht die WSVS einen vereinfachten Einschulungs- bzw. Umschulungsprozess sowie besseren Überblick über die Bewerberzahlen. Schüler können sich nun online an einer Schule bewerben und ihre Unterlagen digital einreichen. Der Schulträger kann auswerten, an welchen Schulen sich ein Schüler beworben hat und die Zu- bzw. Absagen entsprechend steuern. Die persönlichen Daten eines Schülers können zum Zeitpunkt der Einschulung als Datensatz von der abgebenden an die aufnehmende Schule übermittelt werden, sofern sie demselben Schulträger angehört. Es entfällt die erneute Datenerfassung des Schülers und der aufnehmenden Schule steht eine komplette Schülerakte inklusive bisherige Zeugnisse in digitaler Form zur Verfügung.

Ebenfalls erleichtert wird der direkte Vor-Ort-Support für die Schulen. In einer aufeinander abgestimmten IT-Landschaft ist der Schulträger in der Lage, den Schulen vor Ort Schulungen für die eingesetzte Software anzubieten und soweit möglich Prozesse in den Schulen anzugleichen. RDT und seine Ökosystempartner schulen in diesen Fällen die IT-Abteilung des Schulträgers, so dass diese den 1st- und 2nd-Level-Support selbst übernehmen und nur die unlösbaren Fälle an den Keystone weiterleiten müssen. Gleichzeitig kann sich für die Softwarehersteller mittelfristig eine Entlastung ihrer Supportabteilungen ergeben.

LITERATURBEZUG	THEMA	PHASE V
Abschnitt 4.3	Plattformen	X
Abschnitt 4.4.1	Rollen im BE	
Abschnitt 4.4.2	Beziehungen im BE	
Abschnitt 4.4.3	Ziele eines BE	X
Abschnitt 4.4.4	Risiken im BE	X
Abschnitt 4.4.5	Lebensphase des BE	
Abschnitt 4.4.6	Erfolgsfaktoren im BE	X
Abschnitt 4.4.7	Offenheit des BE	
Abschnitt 4.5.1	Wachsender Umfang der Strategie	
Abschnitt 4.5.2	Produktversprechen für das BE	
Abschnitt 4.5.3	Keystone-spezifische Strategie	
Abschnitt 4.5.4	Einfluss der Lebensphase auf Strategie	X
Abschnitt 4.6	Governance des BE	
Abschnitt 4.7	Interne Veränderungen des Keystones	

Tabelle 6.6: Rückbezüge auf die Literatur im Fazit der Phase V

Fazit

Die Ausschreibung des Landkreises zeigt in dieser Phase, dass sich auch auf dem Bildungsmarkt ein Wettbewerb von Business Ecosystems etabliert. Unternehmen mit singulären, nicht vernetzten Produkten haben bei derartigen Ausschreibungen keine Chance auf einen Zuschlag. Vielmehr interessieren sich Schulträger zunehmend für ein Netzwerk von Unternehmen, die ihre Kernkompetenzen und Produkte untereinander optimal abstimmen und so gemeinschaftlich für eine homogene Schul-IT-Landschaft sorgen. Plattformen verbinden dabei die verschiedenen Systeme miteinander und koordinieren die Anstrengungen der beteiligten Hersteller (vgl. Abschnitt 4.3).

Um diese oder ähnliche Großaufträge im Bildungssektor erfüllen zu können, müssen die interessierten Unternehmen die in Abschnitt 1.1 diskutierte „Transformation vom Einzelkämpfer zum Ecosystem-Player“ durchleben. Ihre strategischen Entscheidungen und ihr Handeln müssen sich an einer gemeinschaftlichen Leistungserbringung orientieren, wie es die Abschnitte 4.2ff. ausführlich beschreiben (vgl. auch [185, 284, 285, 337, 393]).

Schulträger fördern durch die plattformbasierte Vernetzung ihrer Schul-IT-Landschaften die Entstehung von Netzeffekten (vgl. Abschnitt 4.3). Da alle Schulen ihrer Trägerschaft auf die Komponenten der Plattform zurückgreifen (müssen), ist automatisch für eine große Anzahl von Plattformnutzern gesorgt. Entstehende Netzeffekte sind eine wichtige Voraussetzung, um die Expansionsphase eines BE zu erreichen, wie Tabelle 4.7 in Abschnitt 4.5.4 zeigt. Für den Plattformbetreiber löst dies das in Abschnitt 4.4.4 ab Seite 81 diskutierte „Henne-Ei-Problem“. Er kann sich stärker auf das Anlocken neuer Partner konzentrieren, da die Kunden bereits auf der Plattform vorhanden sind. Dies macht die gesamte Plattform für weitere Unternehmen attraktiv, um ihrerseits Nischen für individuelle Zusatzangebote zu suchen.

Für alle Schulen des Schulträgers entsteht ein hoher „Lock-In“ auf der Plattform (vgl. Abschnitt 4.4.4). Durch die einheitliche Systemlandschaft sind die Schulen in der Auswahl ihrer Softwareprodukte eingeschränkt. Sie müssten einen Wechsel auf alternative Software gegen den Willen ihres Schulträgers beschließen und das Projekt höchstwahrscheinlich selbst finanzieren. Diese Wechselkosten verbunden mit dem nicht mehr geleisteten IT-Support durch den Schulträger dürften für die meisten Schulen zu hoch sein. Dadurch steigt im Umkehrschluss die Attraktivität der Plattform und festigt somit einen wichtigen Erfolgsfaktor (vgl. Abschnitt 4.4.6, insb. Abbildung 4.10 auf Seite 90).

Durch den nun gestarteten Vertrieb an Schulträger versucht RDT diesen beschriebenen Markt zu erobern und sein plattformbasiertes Business Ecosystem in vielen Landkreisen zu etablieren. Das KMU muss jedoch schnell erfahren, dass die Entscheidungsprozesse bis zu einem Vertragsabschluss länger dauern als bei einzelnen Schulen. Dies liegt z.B. daran, dass seitens des Schulträgers die Anforderungen einer größeren Zahl von Schulen erhoben und abgedeckt werden müssen. Dieser Prozess kann durch die Vielfalt an Meinungen sehr lange dauern [407]. Der Vertriebsleiter [407] kommentiert ironisch: „Je größer die Kommune, desto mehr Könige gibt es“. Insbesondere Schulträger, die eine einheitliche IT-Landschaft in vollständig demokratischen Prozessen entwerfen wollen, scheitern oft. Nicht selten können entsprechende Gremien mit Vertretern der Schulen kein gemeinsames Verständnis etablieren, wie eine für alle Seiten optimale Schul-IT-Landschaft aussehen sollte. „Nach zwei Jahren hat man kein Ergebnis, das habe ich oft genug gesehen“, erklärt der Vertriebsleiter [407]. Letzten Endes muss ein Schulträger die Struktur der IT-Landschaft vorgeben und damit unangenehme Entscheidungen für einige Schulen treffen. Manche werden bestehende Softwareprodukte beibehalten können, wohingegen andere Schulen ihre Prozesse auf neue Softwarelösungen umstellen müssen. RDT erhofft sich dafür den Zuschlag bei der Ausschreibung des beschriebenen „Leuchtturmprojekts“, um weitere Schulträger noch leichter von den Vorteilen einer einheitlichen IT-Landschaft überzeugen zu können.

6.7 Phase VI: Plattformbasierte Portfolioerweiterung

— JANUAR 2015 BIS MÄRZ 2016 —

Die vorangehende Phase V ist geprägt von Aktivitäten zur Etablierung der Business Ecosystem-Plattform bei Schulträgern (vgl. Abschnitt 6.6). Unter anderem nimmt RDT an einer mehrere Monate dauernden Ausschreibung eines Landkreises zur Vereinheitlichung seiner Schul-IT-Landschaft teil. Im Laufe der nun beginnenden Phase VI erhält RDT hierfür den Zuschlag und kann die Plattform seines Business Ecosystems erstmalig flächendeckend bei einem großen Schulträger installieren. RDT möchte den zunehmenden Reifegrad seiner Plattform jedoch auch dafür nutzen, ältere Produkte des eigenen Produktportfolios schrittweise durch Zuhilfenahme von Plattformmodulen technologisch zu erneuern und dessen Leistungsumfang gleichzeitig zu erweitern.

Diese sechste dokumentierte Phase des Projekts beginnt deshalb im Januar 2015 mit der

Entscheidung aus Modulen der Plattform eine webbasierte Unterrichtssoftware (kurz: WUS) zu entwickeln. Dieses Produkt soll mittelfristig die lokale Unterrichts- und Sicherheitssoftware (US, SIS) komplett ablösen, die seit 1990 als native Client-/Server-Software für Microsoft Windows entwickelt wird und einer technologischen Überarbeitung bedarf.

In der Domäne der Schulverwaltung beschließt RDT die partnerschaftliche Entwicklung eines Produkts zur Unterstützung des Qualitätsmanagements und der Strategieentwicklung in Schulen (kurz: WQM). Auch dieses Produkt soll im Sinne einer kurzen Entwicklungszeit bereits bestehende Plattformmodule soweit möglich wiederverwenden. Der Kooperationspartner unterstützt RDT durch fachliche Beratung bei der Produktplanung und -implementierung sowie durch vertriebliches Engagement.

Abbildung 6.20 verdeutlicht die Schwerpunkte dieser sechsten Projektphase. Die Bestandsaufnahme diskutiert neu aufkommende Einflussfaktoren im Ökosystem und schildert zugleich den aktuellen Stand des RDT-Produktangebots. Exemplarisch werden außerdem zwei schulische Prozesse vorgestellt, deren Optimierung Gegenstand dieser Projektphase ist. Die Intervention schildert vor allem die Entwicklung hinsichtlich Architektur, Infrastruktur und Methodik sowie Änderungen von internen Strukturen beim Keystone. Die Auswirkungen der Intervention sind vor allem strategisch und im Produktangebot spürbar sowie in firmeninternen wie auch schulischen Prozessen.

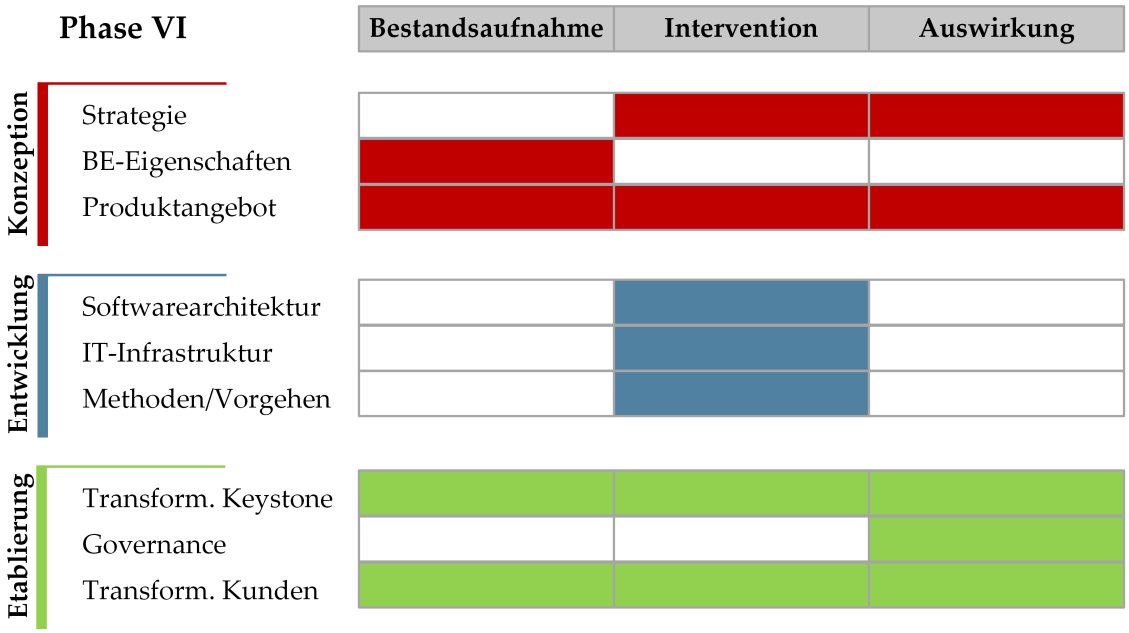


Abbildung 6.20: Fokus der Phase VI innerhalb des Analyserahmens (eigene Darstellung)

Bestandsaufnahme

Zu Beginn dieser Phase ist ein vernetztes Produktportfolio auf Seiten RDT grundsätzlich vorhanden. Es existiert ein Schulverwaltungsprogramm (SVS) zur Pflege aller admini-

strativen Prozesse einer Schule. Die Stunden- und Vertretungsplanung wird durch ein Partnerprodukt wahrgenommen und über beidseitige Schnittstellen integriert. Die WSVS unterstützt einige ausgewählte Prozesse der Schulverwaltung auf einer webbasierten Plattform. Auf derselben Plattform basierend unterstützt die WLU Prozesse im pädagogischen Bereich. Beide Produkte können ihre Daten untereinander über Schnittstellen der Plattform austauschen. Außerdem können Daten über die Unterrichts- und Sicherheitssoftware in die lokalen pädagogischen Schulnetze übergeben werden, so dass sich eine vernetzte Schul-IT-Landschaft ergibt, die einen Großteil der benötigten IT-Funktionalität einer Schule abdeckt.

Gleichzeitig wird im Jahr 2015 die Entscheidung Microsofts bekannt, seine Betriebssysteme künftig als „Software as a Service“ anzubieten und nicht mehr mit klaren Versionsnummern zu versehen [414]. So kündigt Microsoft an, dass „Windows 10“ die letzte Version des Betriebssystems mit einer expliziten Versionsnummer im Namen sein werde [414]. Künftig wird das Betriebssystem geräteunabhängig mit stetigen Updates versorgt und unter dem einheitlichen Namen „Windows“ vermarktet [414]. Von den bekannten Releasezyklen, die alle zwei bis drei Jahre eine neue Version des Betriebssystems garantierten, scheint Microsoft damit abzurücken.

Für einen Hersteller wie RDT, der seine lokalen Softwareprodukte (US, SIS, SVS) besonders eng an Microsoft-Betriebssysteme und -Netzwerke geknüpft hat, sind dies gravierende Veränderungen seines Ökosystems. Das KMU muss auf diese Änderung in der Umwelt seines Business Ecosystems reagieren und seine eigene Entwicklungs- und Vermarktungsstratgie langfristig anpassen. Bestehende Produkte in der lokalen Schul-IT-Landschaft (US, SIS, SVS) sind mittelfristig durch neue, plattformbasierte „Software as a service“-Produkte abzulösen.

Ein weiterer Einflussfaktor dieser Projektphase ist die Erkenntnis des Vertriebs, dass Ausschreibungen und Beschaffungen aufseiten der Schulträger lange Zeit in Anspruch nehmen können. Wie sich bei der in Phase V beschriebenen Ausschreibung des Landkreises zeigt, können mehrere Monate bis Jahre bis zum Kauf und der Installation einer integrativen Plattform vergehen. Üblicherweise müssen die Schulträger umfangreiche schriftliche Angebote mehrerer Hersteller einholen und vergleichen, bis es zu einer Entscheidung kommen darf. Der Keystone muss seine internen vertrieblichen Abläufe auf die langen Prozesslaufzeiten einstellen. Auch aus diesem Grund setzt RDT darauf, sein Produktportfolio weiterhin für den Vertrieb an Einzelschulen attraktiv zu halten und in dieser Phase VI um neue Produktangebote zu ergänzen.

Ein schulischer Prozess, der in dieser Phase durch ein neues Produkt verbessert werden soll, ist das Qualitätsmanagement in Schulen. Jede Schule in Deutschland muss für sich und die Bildungsbehörden seines Bundeslandes dokumentieren, wie es die vom Land vorgegebenen Qualitätsstandards und Unterrichtsinhalte vermitteln möchte. Die Dokumentation verläuft überwiegend entlang zweier Dimensionen: der Schulqualität und der Unterrichtsqualität. Die Erste beschreibt wie die Schule „allgemeine“, fächerunabhängige Themen wie z.B. Integration, Teamfähigkeit, Lernbereitschaft etc. vermitteln möchte. Letztere erklärt, wie diese Ziele in den jeweiligen Fächern konkret umgesetzt werden

und welche Themen hierzu in welcher Reihenfolge im Unterricht bearbeitet werden müssen.

Die Prozesse zur Erstellung dieser Dokumentation sind den Schulen überlassen, wodurch sich höchst individuelle Verfahren etabliert haben. Etliche Schulen sammeln große Papiermengen, die von mehreren Lehrkräften und der Schulleitung erstellt werden. Nur wenige nutzen softwaretechnische Unterstützung in diesem Prozess, die über die bloße Bereitstellung einer gemeinsamen Dateiablage hinausgeht. Diese Situation ist sowohl für Schulen als auch ihre Aufsichtsbehörden unbefriedigend. Es existiert ein hoher Aufwand zur Erstellung und Pflege der Dokumentation wie auch für Behörden bei ihrer Auswertung. Die Intervention dieser Phase wird diese Lücke in der IT-Landschaft in Schulen adressieren und das Leistungsangebot unter Einbeziehung externer Partner erweitern.

Ein weiterer schulischer Prozes betrifft den IT-gestützten Unterricht. Noch immer basiert dieser zumeist auf lokalen Schulnetzen, in denen diverse Microsoft Windows-PCs z.B. in einem Computerraum zusammengeschaltet werden. Die PCs werden dabei überwiegend von der Schule oder einem IT-Dienstleister gestellt, admininistriert und gewartet. In Zeiten in denen mobile Endgeräte in der breiten Masse der Schüler verfügbar sind [265, 266], erwägen mehr und mehr Schulen und Schulträger mobile Geräte im IT-unterstützten Unterricht einzusetzen. Diese werden nicht zwangsläufig von der Schule gestellt, sondern können zunehmend auch die privaten Geräte der Schüler bzw. Lehrkräfte sein.

Dieses unter dem Schlagwort „Bring Your Own Device“ bekannte Verfahren stellt die pädagogische Netzwerke der Schulen vor große Herausforderungen und ist ein gravierender Einflussfaktor im Ökosystem. Es erfordert die Integration unterschiedlichster Betriebssysteme und Geräteklassen in das schulische Intranet und verlangt von den Softwareherstellern eine breitere Systemunterstützung in ihren Softwareprodukten. Auch die Gewährleistung von Viren- und Datenschutz sowie die Verteilung von Software auf die privaten Geräte der Unterrichtsteilnehmer wird hierdurch erschwert.

Im RDT-Produkt US tauschen die Unterrichtsteilnehmer bisher ihre Daten über das lokale Netzwerk der Schule untereinander aus und müssen sich hierfür auch in einer gemeinsamen Windows-Domäne befinden. In „‚Bring Your Own Device‘“-Szenarien können private Endgeräte jedoch nicht vom IT-Verantwortlichen einer Schule über eine Windows-Domäne zentral administriert und gewartet werden. RDT muss daher Lösungen finden, um seine auf lokalen Windows-Netzen basierende Unterrichtssoftware ablösen zu können. Hierbei möchte das KMU Synergieeffekte aus der Modularität seiner Business Ecosystem-Plattform nutzen.

Intervention

Die Intervention beginnt mit der Neuentwicklung des Produkts WUS, das nach seiner Fertigstellung das Produktportfolio um eine webbasierte pädagogische Netzwerklösung bereichern soll. Darin sollen die verschiedenen Endgeräte der Unterrichtsteilnehmer über

die Plattform des RDT-BE miteinander kommunizieren und somit unabhängig von der lokalen Netzwerkstruktur in den Schulen werden. Die Schüler und Lehrer sind daher auch nicht an den Lernort Schule gebunden, sondern können geräte- und ortsunabhängig am Unterricht teilnehmen. RDT hat somit weitere, neue Zielgruppen im Blick und entwickelt die WUS von Beginn an mehrsprachig. Langfristig soll es somit die lokale Unterrichtssoftware (US) ablösen und ggf. auch im Ausland vertrieben werden können. Neben der WLU und WSVS ist die WUS somit das dritte auf der Plattform des RDT-Business Ecosystem basierende Produkt.

Die WUS ist zugleich das erste Produkt, dass beim Softwarehersteller teamübergreifend entwickelt wird. Die langjährigen (Web-)Entwickler der Plattform sind ebenso beteiligt wie Experten der US und SIS, die ihr Fachwissen zur Programmierung pädagogischer Netzwerksoftware und Sicherheitsfunktionen einbringen. Seither arbeitet die Hälfte der Softwareentwickler des Unternehmens an mehreren Produkten parallel.

Für sein Business Ecosystem geht RDT in dieser Phase außerdem eine weitere strategische Kooperation ein. Erstmals erreicht das Unternehmen eine Kooperationsvereinbarung nicht aus eigener Initiative, sondern auf Bitten externer Partner. Im Gegensatz zu den bisherigen Kooperationen ist dies vor allem eine Kooperation auf fachlicher Ebene. Unabhängige Fachleute für die Durchführung des Qualitätsmanagements in Schulen sind vom Konzept des RDT-BE überzeugt und möchten ihre Ideen als weiteres plattformbasiertes Produkt umgesetzt sehen. Die Ideengeber klären mit RDT in zahlreichen Workshops die fachlichen Anforderungen der Schulen an eine solche Software zur schulischen Qualitäts- und Strategieentwicklung. Die daraus resultierende Liste an Programmieraufgaben möchte RDT gerne gemeinschaftlich bewältigen und sucht zu ihrer Umsetzung potenzielle Entwicklungspartner. Die externen Fachleute begleiten die Arbeiten an diesem Produkt und intervenieren bei fachlichen Fehlern in der Softwareimplementierung. Darüber hinaus stehen sie dem KMU als vertriebliche Hilfe zur Verfügung, indem sie ihren Schulkontakten die neue Software von RDT empfehlen und ihnen diese bei Bedarf vorstellen. Das WQM ist damit das vierte Produkt des plattformbasierten RDT-Business Ecosystems.

Durch die Wiederverwendung zahlreicher Plattformmodule, die bereits in früheren Projektphasen für die Produkte WLU und WSVS entstanden, kann sich RDT frühzeitig auf die Entwicklung der produktspezifischen Module für WUS bzw. WQM konzentrieren. Abbildung 6.21 illustriert den Mehrwert der Plattform für RDT. Ein Kernmodul der Plattform ist z.B. die bereits in WLU und WSVS verwendete Log-in-Funktionalität zur Benutzerauthentifizierung. Produktübergreifend besitzt ein solches Kernmodul identischen Quellcode auf den Architekturschichten 3 bis 6 und ist somit funktional identisch (vgl. Abbildung 6.15 auf Seite 194). Es unterscheidet sich zwischen den Produkten lediglich durch seine grafische Repräsentation (Architekturschichten 1 und 2) wie Abbildung 6.21 zeigt[41]. Bei der Entwicklung von WUS und WQM kann Quellcode der Kernmodule wiederverwendet werden und muss lediglich um eine angepasste grafische Oberfläche ergänzt werden. Dies sorgt für eine höhere Entwicklungsgeschwindigkeit.

[41] In der Abbildung sind die realen Produktnamen aus Anonymisierungsgründen vom Autor verwässert.

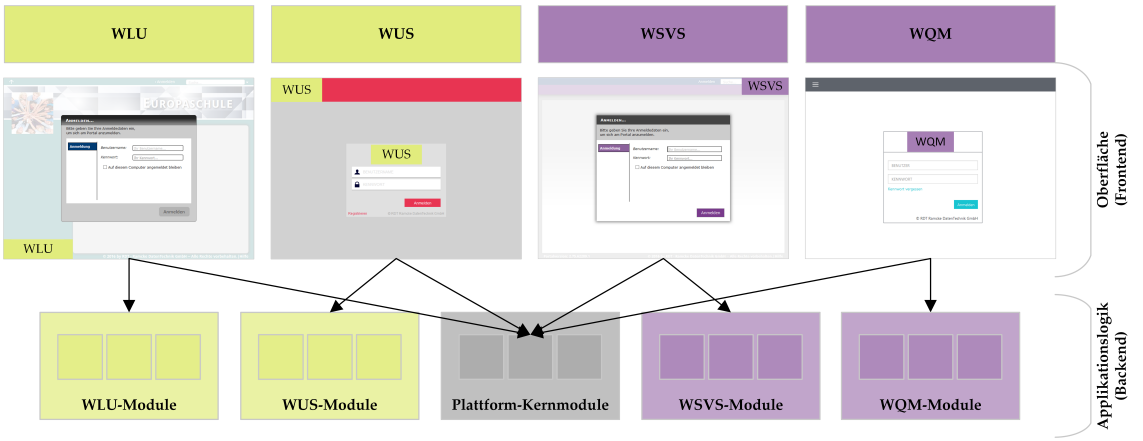


Abbildung 6.21: Produktvielfalt auf Basis der Plattform (eigene Darstellung)

Für die Entwicklung der WUS etabliert RDT außerdem erstmals eine Entwicklungskooperation. Ein externer Entwicklungspartner bringt spezifisches und im Unternehmen fehlendes Knowhow in die Entwicklung mit ein. Darüber hinaus kooperiert RDT mit einem externen Designbüro, das seitdem rund um die Plattform für Programmoberflächen, Marketingdokumente, Produktpräsentationen etc. zuständig ist. Nach den guten Erfahrungen in früheren Projektphasen setzt RDT auch bei WUS und WQM auf Scrum als Vorgehensmodell, um alle Projektbeteiligten zu koordinieren.

Nach dem gewonnenen Zuschlag bei der landkreisweiten Ausschreibung einer einheitlichen Schul-IT-Landschaft beginnen RDT und seine Partner mit der Installation der verschiedenen Softwarekomponenten. Die Installation des über die Plattform komplett vernetzten Produktportfolios für die rund 30 Schulen und 15000 Anwender des Schulträgers dauert mehrere Monate. Darin eingeschlossen sind auch Schulungen der IT-Abteilung des Landkreises, damit diese mittelfristig den 1st- und 2nd-Level-Support für einen Großteil der Produkte übernehmen können.

Vertrieblich nimmt RDT in dieser Phase verstärkt Termine bei Landkreisen und Kommunen wahr. Weitere Schulträger sind auf die Installationsarbeiten im Landkreis aufmerksam geworden und informieren sich verstärkt bei RDT über die Möglichkeiten einer einheitlichen und vernetzten IT-Landschaften für die Schulen in ihrer Trägerschaft. Auf die Vertriebsmitarbeiter kommt in diesem Zusammenhang auch die Aufgabe zu, die komplexen Zusammenhänge und Lösungsszenarien erklären und vermarkten zu müssen. RDT entscheidet sich daher unter anderem auch für eine Neugestaltung zahlreicher Vertriebsmaterialien und der eigenen Website, um das Leistungsspektrum des RDT-Business Ecosystems den Kunden noch besser vermitteln zu können. Vertriebsmitarbeiter erhalten zudem interne Schulungen.

Um die auf der Plattform miteinander interagierenden Systeme noch besser voneinander zu entkoppeln und ihre Anbindung somit noch zuverlässiger zu machen, wird in der Softwarearchitektur der Plattform ein Messagebus etabliert. Dieser dient so der verbesserten Kommunikation zwischen Softwaresystemen unterschiedlicher Programmier-

sprachen. Auf Vorschlag des Autors wählt RDT hierfür mit *RabbitMQ*[42] ein weit verbreitetes Open-Source-System als technische Implementierung aus.

RabbitMQ empfängt Nachrichten aller angeschlossenen Systeme und verteilt diese je nach Adressatenkreis und Nachrichtenkonfiguration auf verschiedene Warteschlangen. Dort werden die Nachrichten solange persistent gepuffert, bis der Empfänger einer Nachricht diese aus seiner eigenen Warteschlange abruft. Auf der Plattform wird *RabbitMQ* dafür genutzt, alle angeschlossenen Systeme über eingetretene Ereignisse zu informieren. Wird beispielsweise ein neuer Benutzeraccount in der WLU angelegt, so sendet sie eine Nachricht an den Messagebus. Dieser verteilt die Nachricht wiederum an alle Systeme, die sich bei ihm für eine Benachrichtigung bei neu angelegten Benutzeraccounts registriert haben. Auf diese Weise kann der identische Benutzeraccount auch in übrigen Systemen wie der WSVS, dem WUS oder potenziell auch fremden Systemen angelegt werden.

Der Absender einer Nachricht muss somit nicht wissen, wie viele Systeme (Empfänger) seine Nachricht abrufen werden oder wer diese Empfänger sind. Der Messagebus ermöglicht der Plattforminfrastruktur auf diese Weise ein skalierbares Nachrichten- bzw. Job-Management, indem es eine asynchrone Abarbeitung der Warteschlangen bzw. der darin enthaltenen Nachrichten ermöglicht. So lassen sich auch rechenintensive Aufgaben wie z.B. der Import großer Datenmengen durch den Messagebus auf mehrere Server verteilen, indem diese parallel zueinander Arbeitsaufträge aus einer Warteschlange abrufen und verarbeiten.

Die Log-in-Komponente der Plattform wird in dieser Phase außerdem um eine Zwei-Faktor-Authentifizierung erweitert. Diese Erweiterung der Softwarearchitektur ist aus datenschutzrechtlichen Gründen notwendig. Die in Phase V begonnenen Gespräche mit Datenschutzbeauftragten der Bundesländer (vgl. Abschnitt 6.6) resultieren in dieser zwingend zu implementierenden Anforderung. RDT implementiert dies als Kernmodul seiner BE-Plattform und bekommt daraufhin in einem ersten Bundesland ein positives datenschutzrechtliches Prüfergebnis.

Innerbetrieblich präzisiert das Unternehmen in dieser Phase seine Organisationsstruktur. So versucht eine neue Abteilung für den Vertriebsinnendienst die außendienstlich tätigen Vertriebsmitarbeiter zu entlasten. Sie initiieren Upselling- und Cross-Selling-Maßnahmen aus dem Büro heraus und kontaktieren die Bestandskunden verstärkt mit Angeboten aus dem RDT-Business Ecosystem, zu Produktaktualisierungen und für Update- und Rabattaktionen. Die Abteilung unterstützt die Neukundengewinnung durch die Erstellung von Produkthinweisen, der Übersendung von Angeboten sowie Einladungen für Messen und Tagungen. Der Vetriebsinnendienst ist dabei dem Vertriebsleiter und Geschäftsführer unterstellt und berichtspflichtig.

Auf Vorschlag des Autors werden außerdem in der Produktentwicklung Produktverantwortliche benannt. Die jeweiligen Kollegen sind hausintern und gegenüber Partnern erster Ansprechpartner bei produktbezogenen Fragen. Sie sind für die Erfüllung der Ent-

[42] vgl. http://www.rabbitmq.com

wicklungsaufgaben ihres Produkts verantwortlich und kontrollieren insoweit, dass die anstehenden Aufgaben rechtzeitig durchgeführt werden bzw. melden sich abzeichnende Verzögerungen an die Firmenleitung. Gemeinsam mit ihrem Produktteam pflegen sie die aktuellen sowie zukünftigen Entwicklungsaufgaben in der Produktmanagementsoftware *TargetProcess*.

Die Produktverantwortlichen sind im Tagesgeschäft entscheidungsbefugt, d.h. verantwortlich für die effektive Erledigung der operativen Entwicklungsabläufe ihrer Produkte. Hierzu zählt die Priorisierung und Verteilung von täglicher Entwicklungsaufgaben, die Priorisierung von Bugfixes oder die Festlegung der Dringlichkeit einer Supportanfrage. Darüber hinaus verantworten sie die Freigabe eines Releases und sorgen für eine hinreichende Dokumentation ihrer Quellcodes im firmeninternen Wiki.

Unterstützt und geführt werden die Entwickler und ihre Produktverantwortlichen von einem neu eingeführten Leiter für die Produktentwicklung. Dieser stimmt sich mit der Geschäftsführung und Vertriebsleitung über die zukünftige Planung ab und kommuniziert dies in der Entwicklungsabteilung. Er ist zugleich für die technische Konzeption und Entwicklung der Plattform verantwortlich. Entscheidungen hinsichtlich der Softwarearchitektur ihrer Produkte stimmen die Produktverantwortlichen mit dem Leiter der Produktentwicklung ab.

Das wachsende Leistungsangebot des plattformbasierten RDT-Business Ecosystems führt außerdem zu einem höheren Supportaufkommen. Kunden wenden sich bei Problemen an RDT als Betreiber der Plattform, auch wenn manche Schwierigkeiten in Fremdkomponenten zu finden sind. Nicht zuletzt steigt der Supportaufwand auch durch die steigende Anzahl schulischer Prozesse, die RDT durch seine Plattform webbasiert abdeckt und die zusätzlich zu dem bisher bekannten Support für die lokal installierbaren Produkte hinzukommt. RDT entscheidet sich daher Ende 2015 zu einer strategischen Unternehmensübernahme. Ein Vertriebspartner, der bereits lange Jahre die RDT-Produkte vertreibt und regional betreut, wird im Jahr 2016 zur Unterstützung des Supports übernommen.

Auswirkungen

Die positive datenschutzrechtliche Prüfung eines Bundeslandes führt zu steigenden Aufträgen für die WSVS. Der Vertrieb kann nun Kontakt zu den Schulen aufnehmen, die bis dato aufgrund fehlender Datenschutzprüfungen Bedenken gegen einen Einsatz der RDT-BE-Plattform hatten. Da ihnen die rechtliche Unsicherheit genommen werden konnte, entschließt sich eine bemerkenswerte Zahl von Kunden zum Kauf plattformbasierter Produkte. Das Unternehmen verwendet das Prüfergebnis der Datenschutzbehörden als wichtiges Marketinginstrument im Bildungsmarkt.

Mit der WUS beginnt RDT mit der schrittweisen Ablösung seiner lokalen Unterrichtssoftware und erweitert gleichzeitig den Leistungsumfang seines Business Ecosystems.

Durch die teamübergreifende Entwicklung steigt firmenintern die Anzahl der Entwickler, die mit der Plattform in Kontakt kommen und an bestimmten Modulen für sie arbeiten. Dieser Umstand und die Kooperation mit einem externen Designbüro und Entwicklungspartner fordert vom Unternehmen ein koordiniertes Projektmanagement, was mit Hilfe des in Phase III bereits vorgestellten Scrum-Vorgehens gelingt (vgl. Abschnitt 6.4).

Zum Ende dieser Projektphase im März 2016 existiert die WUS in einer stabilen Beta-Version, die das KMU zusammen mit interessierten Kunden vorab testet. RDT bindet einige Schulen so bereits früh in die Produktetablierung ein und ergründet mit ihnen vor allem die Prozesse zur erfolgreichen Integration beliebiger privater Endgeräte („Bring Your Own Device“, siehe Bestandsaufnahme dieser Phase). Schüler und Lehrkräfte können ortsunabhängig ihre Tablets, Notebook und PCs in beliebigen Mischkonstellationen für pädagogische Zwecke einsetzen. Die vielversprechenden Ergebnisse deuten auf ein zukunftsfähiges Produkt mit großem Potenzial für den IT-gestützten Unterricht hin.

Ähnliche Signale sendet die neu entwickelte Software zum Qualitätsmanagement in Schulen (WQM). Die Schulen freuen sich über die fachliche Beteiligung unabhängiger Experten mit ihrer didaktischen Erfahrung an der Produktentwicklung. Dies sorgt bereits frühzeitig für ein gesteigertes Interesse zahlreicher Schulen an diesem Produkt des RDT-BE. Schulen fragen beim Vertrieb bereits mehrere Monate vor dem geplanten Veröffentlichungstermin nach ungefähren Preisen, um die Anschaffung des Produkts für das kommende Schuljahr in ihren Schulbudgets einzuplanen. RDT geht daher davon aus, einen guten Teil der Entwicklungskosten bereits über diese (gleichwohl unverbindlichen) Vorbestellungen finanzieren zu können. Zwischen allen vier Produkten sind zudem Querverkäufe möglich.

Für die Schulen und ihre Bildungsbehörden vereinfachen sich die Prozesse im Qualitätsmanagement. Die Lehrkräfte der Schulen können die Dokumentation ihrer didaktischen Ziele und Lehrmethoden direkt über die Plattform des RDT-BE eintragen. Ihre Kollegen können diese Texte einsehen und nach Belieben ergänzen. Die Schulleitung sowie Fachschaften behalten stets den Überblick darüber, welche Inhalte in den einzelnen Jahrgangsstufen unterrichtet werden und welche didaktischen Methoden die vereinbarten Qualitätsziele der Schule sicherstellen sollen. Bei einer Qualitätsprüfung durch die Bildungsbehörden können Schulen auf ihre Qualitätsmanagementsoftware verweisen und den Prüfern einen Zugang zu ihrer Dokumentation freischalten. Der Aufwand für das Zusammentragen papiergestützter Dokumentationen entfällt.

Abbildung 6.22 zeigt grün hervorgehoben die beiden in dieser sechsten Projektphase neu hinzukommenden, plattformbasierten Produkte (WUS, WQM), die das Produktangebot des Business Ecosystems erweitern. Die von Partnern entwickelten Komponenten sind dabei erneut in oranger Farbe markiert.

Mit der steigenden Zahl an Produkten nehmen auch die Aufgaben in der Entwicklung, dem Vertrieb und dem Support zu. Die Produktentwicklung muss koordiniert geplant und durchgeführt, die Produkte müssen vom Vertrieb im Markt etabliert und den Kun-

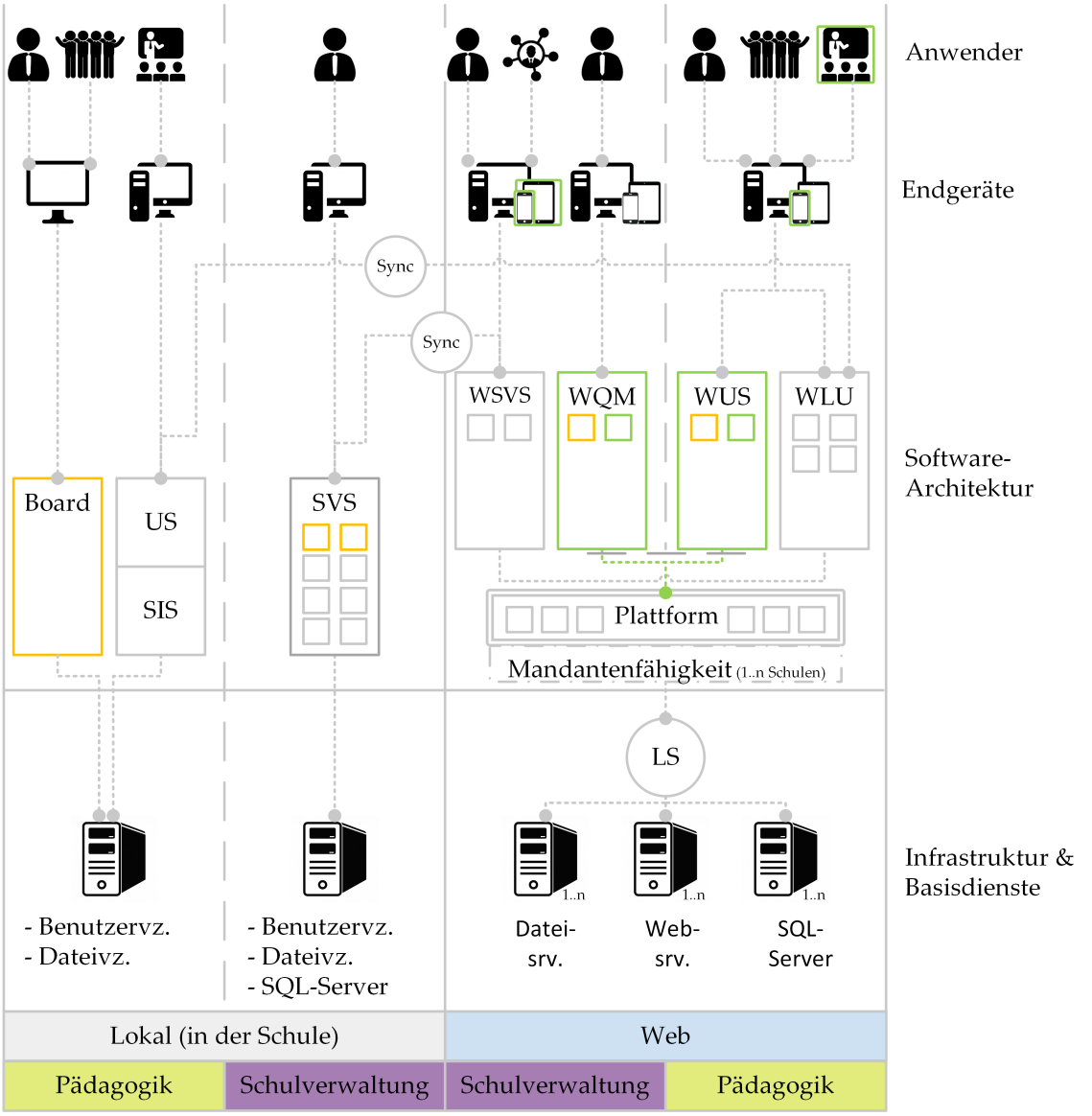


Abbildung 6.22: Entwicklung des RDT-BE in Phase VI (eigene Darstellung)

den muss fachkundiger Support für noch mehr IT-basierte Schulprozesse gegeben werden. Mit der strategischen Übernahme eines Partnerunternehmens entschließt sich RDT für ein vergleichsweise großes Investment, um diesen absehbaren Herausforderungen frühzeitig zu begegnen. Das Partnerunternehmen ist mit der Funktions- und Arbeitsweise des Herstellers und seiner Produkte vertraut, so dass eine teilweise Übernahme vertrieblicher und supporttechnischer Aufgaben binnen weniger Monate stattfindet. RDT möchte sich so auf seine Kernkompetenz als Softwarehersteller konzentrieren und durch die Reduzierung übriger Aufgaben die Qualität aller Produkte des RDT-BE steigern.

Strategisch setzt RDT als Auswirkung des erfolgreichen Leuchtturmprojekts im Landkreis auf weitere Kooperationsgespräche mit Mitbewerbern. Im Gegensatz zu früheren Projektphasen ist jedoch zu beobachten, dass nun zumeist die Mitbewerber aktiv auf RDT zugehen. RDT führt Anfang des Jahres 2016 Gespräche mit zwei Mitbewerbern, die

einzelne Module der RDT-Ökosystemplattform in ihre Lösungen integrieren möchten.

In einem dieser Kooperationsgespräche geht es um das Modul zur Verwaltung von Zeugnisnoten. Dieses ermöglicht den Lehrkräften die Eingabe von Zeugnisnoten für alle von ihnen unterrichteten Schüler (vgl. die in Phase IV, Abschnitt 6.5, beschriebenen Prozesse). Diese auf der Plattform gesammelten Noten können mit dem Schulverwaltungsprogramm abgerufen und dort für den Zeugnisdruck weiterverarbeitet werden. Ein Mitbewerber von RDT verfügt über eine vergleichbare Funktionalität in seinem Produkt, kann die verwalteten Noten jedoch mangels eines eigenen Schulverwaltungsprogramms nicht für den Zeugnisdruck nutzen. Für die Kunden des Mitbewerbers ergeben sich somit Brüche in der Prozesskette der Zeugniserstellung. Der Mitbewerber sieht die Notenverwaltung nicht als seine Kernkompetenz an, muss hierfür jedoch hohen Entwicklungs- und Supportaufwand betreiben. Er nimmt daher im Winter 2015/16 Kontakt zu RDT auf, um über eine mögliche Kooperationen zu sprechen.

RDT bieten sich so weitere strategische Möglichkeiten im Hinblick auf das eigene Geschäftsmodell. Dieses kann sich dahingehend erweitern, dass erstmals eigene Module in Fremdsoftware integriert werden. RDT ermöglicht dies den Zugang zu Kundengruppen eines Mitbewerbers und gleichzeitigen Partners. Der Partner profitiert insoweit, als dass er eine Funktionalität seinen Kunden anbieten kann, ohne diese selbst entwickeln oder betreuen zu müssen. Beide Unternehmen optimieren so ihre Ressourcenausnutzung und konzentrieren sich auf ihre Kernkompetenzen. In den Kooperationsgesprächen sichert sich RDT die Berechtigung, alle Module selbst hosten und lizenzieren zu dürfen. Auf diese Weise kann das KMU die Kontrolle über die Kundenbeziehungen behalten und erhöht die Verbreitung einzelner Plattformmodule im Markt. Bei Kunden, die einzelne Module (ggf. auch in einer Fremdsoftware eingebettet) verwenden, kann der RDT-Vertrieb Querverkäufe bzw. Upselling betreiben.

Fazit

Für RDT zeichnet sich ein Übergang in die Expansionsphase im Lebenszyklus der Plattform ab (vgl. Abschnitt 4.4.5). Durch zwei weitere plattformbasierte Produkte möchte das KMU größere Märkte erschließen und mit steigenden Kundenzahlen Skaleneffekte erzielen. Indem Kernmodule der Plattform wiederverwendet und in weiteren Produkten neu komponiert werden, ist eine steigende Mutation der Plattform erkennbar. RDT adressiert mit dieser Vorgehensweise einen langfristig wichtigen Erfolgsfaktor eines plattformbasierten Business Ecosystems (vgl. Abschnitt 4.4.6 und darin besonders Abbildung 4.10).

Der Softwarehersteller erfüllt das erweiterte Strategieverständnis in einem Business Ecosystem (vgl. Abschnitt 4.5.1), indem er weiterhin konsequent auf die Beteiligung von Partnern setzt und diese in gemeinsamen Aktivitäten sowohl auf Vertriebs- als auch Entwicklungsebene einbezieht. Der in Abschnitt 4.4.3 als Ziel eines BE genannte gemeinsame Innovationsprozess der Ökosystemakteure wird in dieser Phase sichtbar. RDT sucht für die neuen Produkte (WUS, WQM) frühzeitig Kontakt zu den sog. „Geek“-Kunden (vgl.

LITERATURBEZUG	THEMA	PHASE VI
Abschnitt 4.3	Plattformen	
Abschnitt 4.4.1	Rollen im BE	
Abschnitt 4.4.2	Beziehungen im BE	X
Abschnitt 4.4.3	Ziele eines BE	X
Abschnitt 4.4.4	Risiken im BE	X
Abschnitt 4.4.5	Lebensphase des BE	X
Abschnitt 4.4.6	Erfolgsfaktoren im BE	X
Abschnitt 4.4.7	Offenheit des BE	X
Abschnitt 4.5.1	Wachsender Umfang der Strategie	X
Abschnitt 4.5.2	Produktversprechen für das BE	X
Abschnitt 4.5.3	Keystone-spezifische Strategie	X
Abschnitt 4.5.4	Einfluss der Lebensphase auf Strategie	
Abschnitt 4.6	Governance des BE	X
Abschnitt 4.7	Interne Veränderungen des Keystones	X

Tabelle 6.7: Rückbezüge auf die Literatur im Fazit der Phase VI

Abbildung 4.14 im Abschnitt 4.5.2), die als Anwender von Beta-Versionen der Software in die Prozesse zur Produktoptimierung eingebunden werden.

Durch die Aufnahme von Kooperationsgesprächen, deren Gegenstand die Bereitstellung einzelner Plattformmodule in fremden Softwaresystemen ist, betreibt RDT eine horizontale Öffnung seiner BE-Plattform (vgl. Abschnitt 4.4.7). Das KMU geht in diesen Gesprächen auf andere etablierte oder potenzielle Plattformbetreiber zu und diskutiert den Austausch sowie die Integration einzelner Plattformteile. Im RDT-Business Ecosystem ist damit am Ende dieser Phase eine beginnende Co-Opetition zu erkennen (vgl. Abschnitt 4.4.2 und 4.4.3). RDT spricht auf dessen Wunsch mit einem Konkurrenten im Bereich der Web-Plattformen und bietet eine Integration seines Notenmoduls in das Fremdprodukt des Mitbewerbers an.

Die Modularität der Plattform und die Ausdehnung des Produktportfolios bieten größere Gestaltungsmöglichkeiten bei der Gestaltung von Preismodellen und der Preisbildung (vgl. Abschnitt 4.6 sowie Abbildung 4.16 in Abschnitt 4.5.3). Der KMU-Softwarehersteller kann bei nun vier plattformbasierten Produkten attraktive Produktbündelungen vornehmen und Anreize für Upselling schaffen.

Während dieser Phase stärkt RDT im Einklang mit Abschnitt 4.7 seine Kernkompetenzen. Durch den Unternehmenszukauf und das Einbeziehen externer Designbüros und Entwicklungspartner beginnt es mit dem Auslagern von Tätigkeiten, für die im Unternehmen keine ausreichenden Kapazitäten oder Knowhow bestehen.

Abbildung 6.23 zeigt anhand des Domänenmodells die Erfüllung der fachlichen Aufgaben einer Schule durch das RDT-Business Ecosystem zum Ende der sechsten Projektphase. Die von RDT seit Projektbeginn neu hinzugekommenen, selbst erbrachten Leistungen

sind erneut[43] in grün hervorgehoben, wohingegen die im Business Ecosystem seitdem partnerschaftlich erbrachten Leistungen orange eingefärbt sind. Eine graue Färbung besitzen die während des gesamten Projekts unverändert durch RDT erbrachten Leistungen. Gegenüber früheren Projektphasen ist eine deutliche Zunahme der kollaborativen Leistungserbringung im RDT-Business Ecosystem erkennbar.

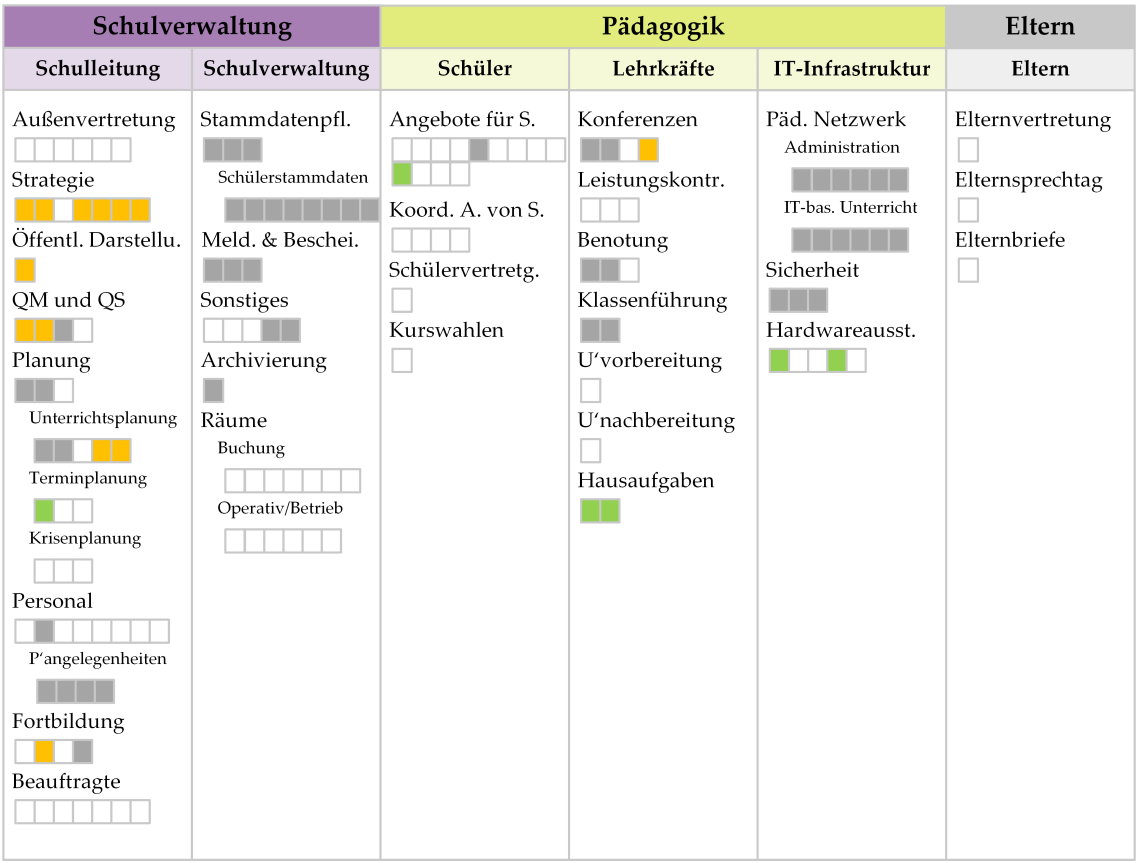


Abbildung 6.23: Abdeckung des Domänenmodells durch das RDT Produktportfolio im Jahr 2016 (eigene Darstellung)

Wie Abschnitt 4.4.4 beschreibt, steigt in einem Unternehmen unter anderem die Komplexität in der Entscheidungsfindung, sobald ein plattformbasierter Ansatz verfolgt wird. RDT strukturiert in dieser Phase seine Organisationsstruktur um und passt interne Abläufe an (vgl. Abschnitt 4.7). Die bisherige Struktur der direkten Kommunikation mit der Geschäftsführung ist durch eine zusätzliche Hierarchieebene unterbrochen. Die Produktverantwortlichen kommunizieren stattdessen mit dem Leiter der Produktentwicklung und alle Vertriebsmitarbeiter mit dem Leiter des Vertriebs. Diese berichten wiederum der Geschäftsführung. Übereinstimmend mit der Meinung von Chai et al. [79, S. 459] installiert RDT diese beiden Führungskräfte, die das gesamte Produktportfolio im Blick haben und dafür sorgen, dass die Entwicklungsabteilung im Sinne eines „globalen" Maximums für das gesamte Unternehmen entwickeln. Durch den Einsatz des agilen Softwareentwicklungsvorgehens (vgl. Abschnitt 6.4), in dem alle Rollen beteiligt sind, sieht RDT jedoch auch in dieser Struktur die Vorteile eines kleinen Unternehmens in Sachen

[43] vgl. das Domänenmodell der dritten Projektphase in Abbildung 6.13 auf Seite 186.

Flexibilität und direkter Kommunikation gewahrt.

6.8 Ausblick

Die Dokumentation des Interventionsprojekts endet im März 2016. Der Weg des KMU auf dem Weg zur Etablierung seines plattformbasierten Business Ecosystems und der Einnahme einer führenden Rolle geht jedoch weiter. Basierend auf den Erfahrungen der sechsten Projektphase in Abschnitt 6.7 beschließt das Unternehmen mehrere Maßnahmen, die im Jahr 2016 die Expansionsphase der Plattform unterstützen sollen. Dieser Abschnitt skizziert die Unternehmensentscheidungen.

Erstens soll ein Produkt, das aus verschiedenen Modulen der Plattform komponiert ist, mehrsprachig angeboten und damit für den internationalen Markt attraktiv gemacht werden. RDT wird sich im Sinne seiner Kernkompetenz auf die Softwareentwicklung beschränken und redaktionelle sowie vertriebliche Aktivitäten durch Partner erledigen. Im RDT-Business Ecosystem existieren bereits Partner, die über Vertriebsstrukturen und Niederlassungen im Ausland verfügen und die hier verstärkt einzubinden sind. Ergänzend wird RDT durch attraktive Provisionsmodelle weitere Partner in sein Ökosystem zu integrieren versuchen.

Zweitens wird RDT einzelne Module der Plattform für externe Partner bereitstellen, solange die Module nicht zur Kernfunktionalität der Plattform (z.B. Log-In) gehören. Die Partner können ihren Kunden somit neue Funktionalitäten anbieten und hierfür Teile der RDT-Plattform nutzen. RDT bekommt hierdurch einen Zugang zu neuen Kundengruppen und kann über Querverkäufe weitere Plattformmodule an diese verkaufen.

Drittens plant das Unternehmen ein weiteres neues Produkt auf Basis der RDT-BE-Plattform, dass IT-gestützte Klausuren ermöglichen soll. Den Lehrkräften erlaubt es die Steuerung privater oder schuleigener Endgeräte ihrer Schüler während einer Klausur, indem z.B. ausschließlich das Ausführen bestimmter Softwareprodukte von Partnern erlaubt wird. So kann den Schülern während einer Klausur im Fach Englisch z.B. nur die Nutzung der gewünschten Wörterbuchsoftware erlaubt werden und die Nutzung weiterer Applikationen oder Internetseiten gesperrt werden. Dieses Produkt intensiviert den Ökosystemgedanken, da eine Kooperation mit den Herstellern anderer pädagogischer Softwarelösungen unabdingbar ist. Anfang 2016 haben bereits ein halbes Dutzend Softwarehersteller ihr Interesse bekundet, ihre eigenen Softwareprodukte durch dieses neue Produkt während einer Klausur steuern zu lassen. Um das RDT-Business Ecosystem weiter zu vernetzen, sollen die Klausuren über die Plattform gestartet werden können und die anfallenden Daten (Klausurergebnisse, Beurteilungen und Noten etc.) mit den anderen plattformbasierten Produkten ausgetauscht werden können.

Viertens sollen Teile des Leistungsspektrums des Business Ecosystems für Eltern angeboten werden. Der Keystone möchte auf diese Weise eine neue Anwender- und Kundengruppe für sein Business Ecosystem adressieren. Eltern haben i.Allg. ein Interesse an

den schulischen Leistungen ihres eigenes Kindes und bringen sich zusätzlich über Elternsprechtage oder Gremien wie etwa die Elternvertretung in schulische Prozesse ein. Obwohl zahlreiche für die Eltern interessante Daten auf der RDT-BE-Plattform verwaltet werden, ist die Gruppe der Eltern noch kein aktiver Nutzer oder zahlender Kunde auf der Business Ecosystem-Plattform. Zusammen mit Partnern möchte RDT dieser Zielgruppe neue Angebote unterbreiten.

Fünftens möchte das KMU die Auslieferung und Installation der Business Ecosystem-Plattform für selbst hostende Kunden vereinfachen. Geplant ist die komplette Virtualisierung der Plattform als Anwendung mitsamt aller benötigten Abhängigkeiten wie etwa Datenbanken mit Hilfe der noch jungen *Docker*-Technologie (siehe hierzu [262, 288]). Diese Technologie erlaubt ein Ausrollen von Softwarepaketen auf verschiedenen Betriebssystemen, indem sie diese virtualisiert und Anwendungen in Containern voneinander isoliert. Das Portieren dieser Container ist zwischen verschiedenen Rechnern möglich und versehentliche Änderungen durch Kundeneingriffe sind erheblich erschwert. In einem Kooperationsprojekt wird gemeinsam mit einem externen Entwicklungspartner an der Umsetzung gearbeitet und Teile der Softwarearchitektur der Plattform angepasst.

Sechstens soll der Funktionsumfang der WUS in den Jahren 2016-2017 so weit steigen, dass es für die Kunden als Ersatz für die bisherige lokale Unterrichtssoftware in Frage kommt. Die WUS könnte somit das seit mehr als 20 Jahren entwickelte Vorgängerprodukt (US) ablösen. Die Kunden bekommen so die Gelegenheit zum Umstieg auf eine Anwendung mit modernen Technologien, die den aktuellen Trends des Business Ecosystems wie z.B. „Bring Your Own Device“ entspricht (vgl. Abschnitt 6.7). RDT würde damit das erste Produkt seines Portfolios erfolgreich mit Hilfe seiner Plattform ablösen und von Grund auf technologisch erneuern.

Auch für das übrige Produktportfolio bleibt es das Ziel des KMU, die alten, noch nicht auf der Plattform basierenden Produkte abzulösen [143, #96]. Das RDT-Produktportfolio soll am Ende des Prozesses komplett browserbasiert und somit wesentlich unabhängiger von lokalen Infrastrukturen der Schulen arbeiten [143, #96]. Insofern bleibt die Plattform des RDT-BE für das KMU eine „Frage des Überlebens“, wie die Geschäftsführung es formuliert [143, #100]. Das strategische Ziel ist es weiterhin, die Vernetzung der Ökosystemplattform und des Unternehmens mit weiteren Partnern und in weitere Funktionsbereiche zu erhöhen [143, #102]. Gleichwohl konnte die bisherige Plattformentwicklung während der Projektdokumentation nur durch die Produkte, die nun sukzessive erneuert und abgelöst werden sollen, querfinanziert werden [143, #100].

7 Handlungsempfehlungen für KMU-Softwarehersteller in plattformbasierten Business Ecosystems

> *„Jeder, der ein Unternehmen in diesem Bereich führt, sollte sich (...) bewusst werden, dass die ihm vorliegenden Aufgaben (...) durch sein Unternehmen alleine nicht geleistet werden können und dass man sich (...) nach Kooperationspartnern umschauen muss.“*
> Der Geschäftsführer von RDT [145, #14]

Die Handlungsoptionen eines KMU-Softwareherstellers zur strategischen Repositionierung in seinem Business Ecosystem sind vielfältig. Dies zeigen die Kapitel 5 und 6, die die Konzeption, Entwicklung und Etablierung des plattformbasierten Business Ecosystems der Firma RDT anhand eines Analyserahmens beschreiben. Die darin diskutierten Ziele, Pläne, Interventionen und Auswirkungen verändern das KMU sowohl innerhalb als auch außerhalb der eigenen Unternehmensgrenzen nachhaltig. Das Anstreben einer Führungsrolle im Business Ecosystem ist dabei durch die Vielzahl an Aufgabenfeldern besonders für kleine Unternehmen herausfordernd.

Die in den Abschnitten 1.1 und 1.2 vorgestellten Technologietrends und Einflussfaktoren beeinflussen auch das Business Ecosystem und die Strategieentwicklung der Firma RDT. Auf dem Unternehmen und seinem Produktportfolio lastet ein Innovationsdruck, der eine nachhaltige strategische Neuausrichtung erzwingt.

Für die Geschäftsführung ist die strategische Neuausrichtung von RDT „als kleines, mittelständisches Unternehmen einfach eine Frage des Überlebens“ [143, #100]. Sie vermutet, dass sich „die heutige Entwicklungslandschaft (...) in den nächsten Jahren sehr stark verändern wird“ und die Softwarehersteller „mit großer Wahrscheinlichkeit größere Kapazitäten an Entwicklern benötigen“ [145, #10]. In diesem Umfeld eigenen sich plattformbasierte Konzepte, um dem Innovationsdruck standzuhalten und die Gefahr des eigenen Scheiterns zu reduzieren [145, #10]. Dies gilt im Besonderen für die im Bildungsmarkt dominierenden KMU-Softwarehersteller [145, #12].

Noch fordern die Kunden vergleichsweise wenig innovative Lösungen, erklärt der Geschäftsführer [145, #18]. Auch Kooperationen sind im Umfeld der RDT GmbH noch nicht weit verbreitet [145, #16]. Dies könne sich jedoch schlagartig ändern und Unternehmen, die sich nicht rechtzeitig darauf einstellten, Probleme bereiten [145, #18]. Solche Hersteller würden „früher oder später große Akzeptanzprobleme haben“ [145, #18]. Innovative webbasierte Lösungen „werden von den Kunden irgendwann schlagartig gefordert werden und wenn man sie nicht liefern kann, dann ist man weg vom Markt“ [145, #18].

Dieses Kapitel fasst aus dem mehrjährigen Interventionsprojekt die wesentlichen Aufgabenfelder zusammen, mit denen sich der KMU-Softwarehersteller bei seinem Transformationsprozess und dem Aufbau eines plattformbasierten Business Ecosystems konfrontiert sah. Die Aufgabenbereiche werden anhand der $3 * 3 = 9$ Kategorien des Analyserahmens in jeweils separaten Abschnitten 7.1 bis 7.9 strukturiert beschrieben. Abbildung 7.1 zeigt die Einordnung wesentlicher Aufgabenfelder in einzelne Abschnitte.

Da die Verallgemeinerung von Ergebnissen der Aktionsforschung nicht per se gegeben ist (Abschnitt 3.4, [28]), ist dieses Kapitel nicht als Vorgehensmodell zu verstehen. Die gezogenen Schlussfolgerungen basieren auf den Ergebnissen des mehrjährigen Interventionsprojekts sowie der Literaturanalyse. Sie sind nicht durch vergleichbare Forschungsprojekte in anderen KMU verifiziert. Vielmehr spricht dieses Kapitel an zahlreichen Stellen Handlungsempfehlungen aus. Diese sind als Ratschlag zu interpretieren, mit welchen Aufgabenfeldern sich ein KMU-Softwarehersteller zur Bewältigung seines Transformationsprozesses auseinandersetzen und passende Antworten finden sollte. Die Eignung für andere Kontexte wäre gleichwohl in weiteren wissenschaftlichen Untersuchungen zu prüfen (vgl. späteren Abschnitt 8.3).

Aufgaben		Abs.	Wesentliche Aufgabenfelder
Konzeption	Strategie	7.1	Rolle, Kundengruppen, Produktversprechen, Finanzierung
	BE-Eigenschaften	7.2	Umfeldanalyse, Einflussfaktoren, Vertrauen, Akteursklassen, Beziehungsarten
	Produktangebot	7.3	Produktdiversifikation, Vernetzung zur internen Plattform, Nischen
Entwicklung	Softwarearchitektur	7.4	Technologie, Modularisierung, Schnittst., Dokumentation, Mandantenfähigkeit
	IT-Infrastruktur	7.5	Skalierbarkeit, Lastverteilung, Ausrollen, MessageBus
	Methoden/Vorgehen	7.6	Agile Softwareentw., Anforderungsmgmt., Werkzeuge, Qualitätssicherung
Etablierung	Transform. Keystone	7.7	Organigramm, Kernkompetenz, Zielgruppe, Kooperationen, Referenzkunden
	Governance	7.8	Plattformarchitektur, Lizenz- und Preismodell, Supportstruktur
	Transform. Kunden	7.9	Prozessanalyse, Domänenmodell der Kunden

Abbildung 7.1: Aufgabenfelder strukturiert anhand des Analyserahmens (eigene Darstellung)

Die Aufgabenvielfalt und ihre wechselseitige Wirkung verdeutlicht Abbildung 7.2 anhand einer kumulierten Darstellung des Analyserahmens für die sechs Projektphasen. Die fragmentierte Darstellung zeigt, dass die Aktivitäten des Unternehmens ebenenübergreifend miteinander zusammenhängen: Interventionen in der Softwarearchitektur lösen beispielsweise Änderungen in den Arbeitsabläufen aus. Eine isolierte Aufgabenerledigung, bei der sich Unternehmensführung, Softwareentwickler und Vertrieb/Support lediglich um den ihnen naheliegenden Bereich des Business Ecosystems kümmern, erscheint unter diesem Aspekt wenig empfehlenswert bzw. wenig erfolgversprechend. Vielmehr muss im Unternehmen ein ganzheitlicher Blick eingenommen und gelebt werden. Es ist daher Aufgabe der Geschäftsführung, dem Unternehmen eine Struktur zu

geben, in der sich die Mitarbeiter und ihre Führungsebene wechselseitig über die nächsten Schritte bzw. Aufgaben abstimmen und informieren können.

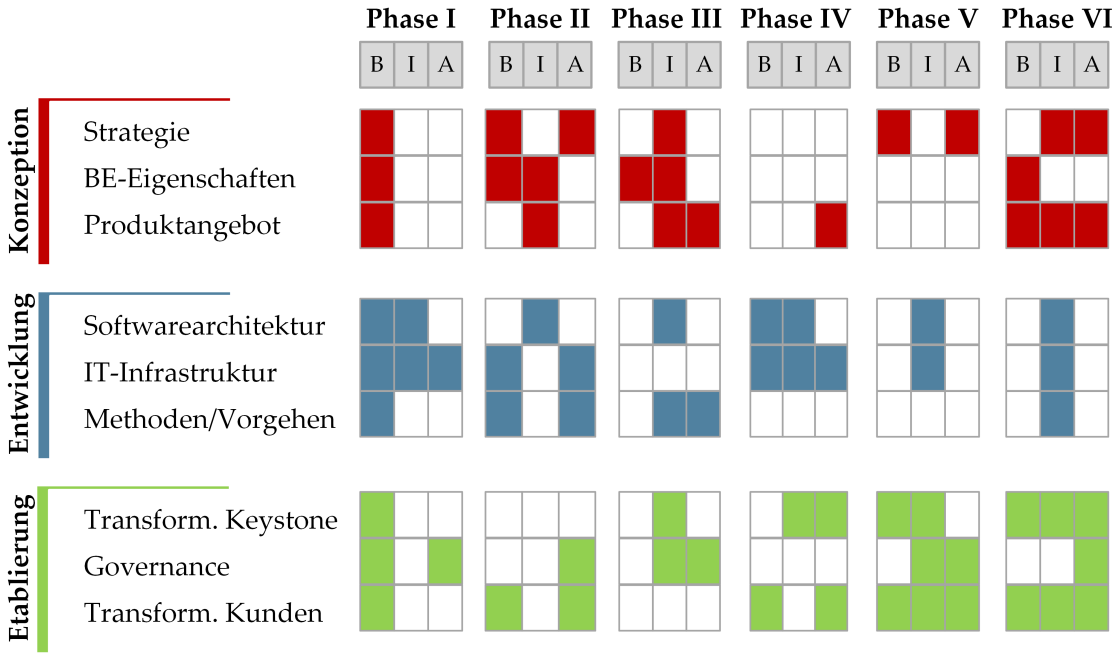


Abbildung 7.2: Kumulierte Darstellung der Projektphasen (eigene Darstellung)

7.1 Strategieentwicklung (Konzeption)

In Bezug auf die Strategieentwicklung des Unternehmens ist zunächst die **Bestimmung der eigenen Rolle** entscheidend (vgl. Abschnitt 4.4.1 ab Seite 66). Zu Beginn des Projekts positioniert sich RDT zu ungenau zwischen dem Verhalten eines Keystones und Dominators (vgl. Phase II in Abschnitt 6.3). Der Geschäftsführer [145, #2] gibt zu, dass gerade in der Anfangszeit durch die eigenmächtige Anbindung von pädagogischen Netzwerken fremder Hersteller der Hintergedanke bestand, „den einen oder anderen (Kunden; Anm. des Autors) auf unsere Seite zu ziehen“ und die fremde Netzwerklösung durch RDT-Software zu ersetzen. Eine frühe, verlässliche Positionierung ist zu empfehlen, um innerhalb seines Ökosystems eine Vertrauensbasis zu anderen Akteuren zu entwickeln.

Die eigene Positionierung ermöglicht dem Unternehmen auch die Anpassung seines **Geschäftsmodells**. Erst wenn das Unternehmen durch Definition seiner Rolle Klarheit über das eigene Agieren im Business Ecosystem erlangt, kann eine Präzisierung von Geschäftsmodell und zugehöriger Strategie zielgerichtet erfolgen. Die damit verbundenen Ziele und Erwartungen sollten festgehalten und im eigenen Unternehmen kommuniziert werden. Im Projekt ist ein Wandel der Firma RDT vom reinen Softwarehersteller hin zu einem Anbieter von Lösungskonzepten nicht nur für Schulen sondern für ganze Schulträger zu beobachten. Der in Abschnitt 4.5.1 skizzierte wachsende Umfang des Strategiemanagements ist für das KMU in zunehmendem Maße spürbar. Auf andere KMU-

Softwarehersteller dürfte diese Wahrnehmung beim Neuaufbau oder dem Erneuern ihres Business Ecosystems in ähnlicher Weise zutreffen.

Die Literatur empfiehlt das frühzeitige Festlegen des **Produktversprechens und des Marktes** (vgl. Abschnitt 4.5.2). RDT folgt dieser Empfehlung: „Es war von vornherein das Ziel, das Produkt offen zu halten", erinnert sich der Geschäftsführer [145, #2]. Im Projekt stellt RDT diese Vision einer Zusammenarbeit über die Plattform in allen Kooperationsgesprächen vor und folgt somit auch den Empfehlungen aus den Abschnitten 4.4.3 und 4.5.2. Wie vor allem das Fazit der dritten Projektphase zeigt (vgl. ab Seite 187), muss dieses Produktversprechen jedoch gut erklärt und kommuniziert werden, um das „Pinguin-Problem" (vgl. Seite 85) in einem noch jungen Business Ecosystem zu lösen. Durch die Integrationsfähigkeit in bestehende Schul-IT-Landschaften sollte die Plattform die Schulen von seiner Kompatibilität mit fremden Lösungen, aber natürlich auch mit übriger RDT-Software überzeugen [145, #6]. Insofern dient das Produktversprechen dem Keystone durchaus erfolgreich als Türöffner, um den Schulen Lösungsszenarien zu verkaufen [407, #72].

Um potenzielle Partner für ein Business Ecosystem zu finden, sind mehrere Strategien anwendbar (vgl. Abschnitt 4.4.7). Die von RDT gewählte **direkte Ansprache** führt zu vertrauensvollen und nachhaltigen Partnerschaften, die während des gesamten Projektverlaufs fortbestehen. Kontakte werden zumeist auf Bildungsmessen oder Tagungen geknüpft [145]. Die Geschäftsführung spricht Mitbewerber an, zu denen in der Vergangenheit ein gutes Verhältnis gepflegt wurde und die mit ihren Produkten das Business Ecosystem sinnvoll ergänzen [145, #8]. Branchenfremde Partner kommen für das KMU nicht in Frage, da ihnen fachliche, branchenspezifische Kompetenzen fehlen und dies Synergien für gemeinsame Entwicklungsprojekt schmälert [145, #14]. „Es nützt (...) nichts, einen Softwarehersteller aus irgendeinem völlig fremden Bereich dazuzuholen", erklärt der Geschäftsführer [145, #14]. „Das wäre (...) letztlich nichts anderes als eine andere Art des Outsourcings, die aber nicht zwangsweise auch die Kosten reduziert" [145, #14]. Andere Unternehmen, die ihr Umfeld und ihre potenziellen Partner ähnlich gut einzuschätzen vermögen, könnten durch ein solches Vorgehen von nachhaltigen Partnerschaften profitieren.

Eine wichtige Aufgabe ist ebenfalls die Festlegung des richtigen **Zeitpunkts der Marktteilnahme**. RDT platziert seine Plattform vergleichsweise früh im Bildungsmarkt, wohlwissend, dass sich technische Neuerungen in diesem erst mit einiger Verzögerung durchsetzen [144, #54] [407, #12, #54]. Das Unternehmen möchte so die Marktlücke webbasierter, integrativer Lösungen als Erster besetzen [143, #32] [407, #2] und auf diese Weise einen blauen Ozean erobern (vgl. Abschnitt 4.5.2). Es nimmt dafür in Kauf, den Kunden das Werteversprechen und Funktionsweise des Produkts erst noch erklären zu müssen, da keine vergleichbaren Produkte oder ein dominantes Design existieren (vgl. auch Abbildung 4.12 auf Seite 100). Ein früher Markteintritt ist Unternehmen anzuraten, die nach der Keystone-Rolle streben und sich diese Kommunikationsleistung zutrauen. Letztlich muss diese Arbeit über einen längeren Zeitraum finanziert werden, was gerade für KMU eine besondere Herausforderung darstellt.

Das Interventionsprojekt verdeutlicht mehrere gravierende Konsequenzen und zusätzliche Aufgabenfelder, die das Verfolgen einer solchen Strategie nach sich zieht. Zum einen muss das Unternehmen zur Führung seines Business Ecosystems **Durchhaltevermögen** an den Tag legen [145, #30]. Das Verankern einer neuen Plattform innerhalb eines Business Ecosystems ist ein langwieriger Prozess. Dass dieser Prozess für RDT noch nicht abgeschlossen ist, liegt für den Geschäftsführer [145, #30] vor allem daran, „dass wir als kleines, mittelständisches Unternehmen nicht von Null auf Hundert durchstarten können“.

Die Etablierung einer Plattform kann sehr viel **Entwicklung in Vorleistung** notwendig machen, wie das Projekt mit dem Forschungspartner zeigt [145, #22]. Oftmals sehen Kooperationspartner nicht, welchen unmittelbaren Vorteil sie aus einer gemeinsamen Entwicklung im Business Ecosystem ziehen könnten. Um dies zu verdeutlichen sind Prototypen oder beispielhafte Implementierungen notwendig, die RDT während des Projekts auch mehrfach erbringt. Das Unternehmen setzt dabei auch auf die eigene Entwicklung von Komplementärprodukten in der zweiten sowie dritten Phase (vgl. Abschnitte 6.3 und 6.4). Dies soll Außenstehenden die Möglichkeit des Andockens neuer Softwarelösungen an die Plattform verdeutlichen (z.B. Board-Software). Das Board trägt am Ende entscheidend zur ersten erfolgreichen Kooperationsvereinbarung bei (vgl. Abschnitt 6.4), indem es einen Konkurrenten derart unter Druck setzt, dass dieser seine Haltung gegenüber Kooperationen überdenkt und sich letztlich dem RDT-BE anschließt. Ob der Aufbau eines solchen Druckmittels zur Etablierung eines Business Ecosystems generell sinnvoll ist, wäre in weiteren Untersuchungen zu zeigen. Im vorliegenden Projekt profitieren beide Partner von der Kooperationsvereinbarung und arbeiten seither geräuschlos zusammen.

Die Entwicklung in Vorleistung dient letztlich in erster Linie zur **Schaffung von Anreizen**, um das auf Seite 85 diskutierte „Henne-Ei-Problem“ aufzulösen. Das Unternehmen muss sich entscheiden, welche Seite des auf der Plattform entstehenden zweiseitigen Marktes es bevorzugt anlocken möchte (vgl. Abschnitt 4.3). RDT tendiert zu Beginn vor allem dazu die Kundenseite zu subventionieren, indem es sich sehr stark auf die Schaffung neuer Funktionen für die Plattform in kurzer Zeit fokussiert und diese ohne Aufpreis anbietet (vgl. Intervention in Phase II ab Seite 167). Dieses Vorgehen ist nur eingeschränkt zu empfehlen, da eine saubere Softwarearchitektur mit definierten Schnittstellen und wiederverwendbaren Modulen unter dem Druck, schnell neue Funktionen liefern zu wollen, leiden kann. Der zu leistende Entwicklungsaufwand für die nachträgliche Modularisierung der Plattform ist mit steigendem Funktions- und Codeumfang deutlich höher (vgl. z.B. Phase IV in Abschnitt 6.5).

Dass diese Modularisierung von Programmfunktionen neue Möglichkeiten der Geschäftsmodellentwicklung bietet, zeigen die strategischen Auswirkungen der sechsten Projektphase ab Seite 218. RDT kann eigene Module der Plattform mit klar gekapselter Funktionalität in fremde Softwarelösungen integrieren und auf diese Weise die Kunden- und Nutzerzahlen der Plattform erhöhen. Mittelfristig erhöht dies einen wichtigen Erfolgsfaktor einer Plattform: ihre Attraktivität (vgl. Abschnitt 4.4.6) und damit das Auslösen von Netzeffekten (vgl. Abschnitt 4.3). Aus strategischer Sicht ist eine Modula-

risierung der Plattform daher anzuraten.

Eine wichtige Aufgabe eines Keystones ist zudem die **Finanzierung des plattformbasierten Business Ecosystems**, die er langfristig sicherstellen muss. Beispielsweise ist zu klären, wie der Betrieb, die Entwicklung und die Etablierung der Plattform im Marktumfeld langfristig finanziert werden kann. Das hierzu notwendige Durchhaltevermögen zeigt sich im gesamten Projektzeitraum. RDT setzt dabei auf eine Querfinanzierung der Plattform durch die übrigen Produkte des eigenen Portfolios [145, #34]. Die Plattform kann für das KMU nur „durch den Reifegrad und die Marktposition der anderen Produkte überhaupt finanziert werden“ [146, #30]. RDT zieht Entwickler von anderen Produkten ab und setzt diese rund um die Plattform ein [146, #2]. Großunternehmen fiele es womöglich leichter, eine eigenständige Entwicklungsabteilung neu zu gründen und über mehrere Jahre aus eigenen Mitteln zu subventionieren oder fremd zu finanzieren. Jedem KMU ist das Aufstellen eines langfristigen Finanzierungsplans mit genügend liquiden Mitteln zu empfehlen, der den Betrieb der Plattform im Business Ecosystem sicherstellt.

Ein Keystone muss damit rechnen, dass sich der **Erfolg des plattformbasierten Business Ecosystems** erst langfristig einstellt. Dies kann ihm sowohl die Finanzierung als auch die Erfolgsbewertung zusätzlich erschweren. „Zurzeit fällt es ehrlich gesagt schwer, das anhand von Umsatzzahlen zu bemessen“, gibt der Geschäftsführer [145, #60] zu. Das Unternehmen ist betriebswirtschaftlich mit den Umsätzen der Plattform nicht zufrieden [143, #96]. „Bis zum heutigen Tage übersteigen die Entwicklungskosten bei weitem die Erlöse“, gesteht der Geschäftsführer [143, #96]. „Aber wir gehen ganz klar davon aus, dass sich dieser Trend umkehren wird“ und durch technologische Innovationszyklen in den Schulen die Hauptumsätze in einigen Jahren „tatsächlich aus der Web-Entwicklung stammen“ [146, #30]. Der Geschäftsführer [145, #60] sieht die Plattformentwicklung daher vor allem als wichtigen Faktor zur Mitarbeiterqualifizierung, um in künftigen Schlüsseltechnologien Knowhow aufzubauen. „Deswegen sehe ich das (...) nicht als Fehlinvestition an, sondern (...) als Investition (...) in die Zukunft“ [143, #96].

7.2 Business Ecosystem Eigenschaften (Konzeption)

Durch den Aufbau der IT-basierten Plattform zur Unterstützung der strategischen Repositionierung **erweitert sich das Blickfeld eines Unternehmens**. Im Projekt reflektiert das Unternehmen nicht mehr allein sein eigenes Handeln, sondern beobachtet verstärkt auch das Handeln übriger Akteure des Business Ecosystems [145, #56]. Hierzu gehören Aktivitäten der Wettbewerber, Initiativen von politischen Institutionen wie z.B. Schulträgern oder Landesbehörden und auch weiterer Akteure wie z.B. Microsoft als vorrangigem Technologielieferanten im Ökosystem.

Es ist zu empfehlen, bei diesen Analysen regelmäßig seine eigene Haltung gegenüber anderen Akteuren im Ökosystem zu prüfen und ggf. zu überdenken, wie das Beispiel von RDT zeigt. Dort prüft das Unternehmen verstärkt, „wo prinzipiell Kooperationen sinnvoll wären“ [145, #56]. Sofern dabei Potenzial für Synergien bemerkt und die von einem

Dritten bereitgestellten Mehrwerte nicht durch eigene Ressourcen oder eigene Kompetenzen bereitgestellt werden können, sucht das KMU zunehmend das Gespräch mit diesen Marktteilnehmern [145, #56]. „Der Blickwinkel hat sich schon verändert“, schlussfolgert daher der Geschäftsführer [145, #56]. Um diese Aufgabe nicht aus den Augen zu verlieren ist es für ein KMU ratsam, die Verantwortung für diese Tätigkeit klar zu formulieren und auf der Leitungsebene des Unternehmens zu verankern.

Dabei ist die **Analyse des Marktumfelds** für die Etablierung eines plattformbasierten Business Ecosystems enorm wichtig. Die Führungsebene muss die Auswirkungen von Entscheidungen anderer Akteure auf das Produktportfolio und die Entwicklungsrichtung der Plattform diskutieren. Die Notwendigkeit zeigt Phase II des Projekts (vgl. Abschnitt 6.3), in dem das KMU die sinkende Bedeutung von Microsofts Silverlight-Technologie nicht rechtzeitig erkennt und die Plattformentwicklung auf instabiler technologischer Basis lange Zeit fortführt. Auch Phase I zeigt ein ähnliches Beispiel (vgl. Abschnitt 6.2), als das KMU die für die Schulen zu hohen Lizenzkosten der Microsoft SharePoint-Lösung nicht einkalkuliert und den Prototyp daraufhin einstellen muss. Mit zunehmender Projektdauer werden gesellschaftliche Trends wie Mobile Computing und „Bring Your Own Device“ sowie Entscheidungen übriger Business Ecosystem-Akteure genauer verfolgt. Dies zeigt beispielsweise die sechste Projektphase in Abschnitt 6.7, in der RDT auf die Ankündigungen Microsofts bezüglich seiner Betriebssystementwicklung reagiert und mit der Programmierung des plattformbasierten Produkts WUS beginnt.

Außerdem üben im vorliegenden Projekt vor allem politische Institutionen und die von ihnen gesetzten gesetzlichen sowie finanziellen Rahmenbedingungen einen großen Einfluss aus. Frühzeitig beobachtet das Unternehmen den Wunsch der Schulträger zur Vereinheitlichung kommunaler Schul-IT-Landschaften durch die Etablierung zentraler Standardanwendungen (vgl. Abschnitt 6.6). Viele Behörden setzen dabei jedoch nicht auf offene IT-Landschaften, in denen Systeme verschiedener Hersteller über standardisierte Schnittstellen kommunizieren [144, #64]. Statt die Marktvielfalt zu fördern und den Schulen die Möglichkeit zur Auswahl individueller Software zu geben, streben Schulträger oft eine Reduktion des einsetzbaren Produktportfolios an [144, #64]. Sie reduzieren so die Zahl der eingesetzten und zu wartenden Systeme sowie damit gleichzeitig die Zahl der benötigten Schnittstellen.

Dieses Verhalten der Schulträger als entscheidender Marktakteur kann mittelfristig zu sinkenden Innovationsraten führen. Mit nur wenigen Marktteilnehmern in der IT-Landschaft eines Schulträgers „gibt es überhaupt keine Veranlassung, Innovationen walten zu lassen“, so der Geschäftsführer [144, #66]. Denn „alles was innovativ ist, kostet in der Entwicklung Geld [und] macht das (...) Geschäft nicht mehr so attraktiv“ [144, #66]. Das KMU strukturiert seine Plattform daher für eine mögliche Pluralität der Anwendungen, um bei wechselnder Meinung im Marktumfeld reagieren zu können.

Im Interventionsprojekt erweist es sich für das KMU als hilfreich, die identifizierten Akteure in **Akteursklassen** zu strukturieren und sich ihre **wechselseitigen Beziehungen und Interessen** zu vergegenwärtigen (vgl. hierzu ausführlich Kapitel 5, besonders Abschnitt 5.3). Ein solches Modell ist ratsam, da die Berücksichtigung der Interessenlagen

die Bestimmung der Ökosystemrollen anleiten und Hinweise auf potenzielle Kooperationspartner geben kann. Beispielhaft seien die Bildungsbehörden und Schulträger genannt, die mit ihren Rahmenbedingungen und ihren Geldflüssen im Besonderen sowohl die Schulen als auch die Anbieter in ihrem Handeln prägen (vgl. erneut Kapitel 5). Die Behörden wirken insoweit stark auf den Vertrieb der Hersteller und den Handlungsspielraum der Kunden (siehe auch im späteren Abschnitt 7.7). Aus Sicht eines Anbieters kann es daher sinnvoll erscheinen, auf dieser Ebene Kontakte für Kooperationen zu knüpfen, um eine Einflussnahme auf Ebene der Entscheidungsträger zu versuchen.

Eine ganz entscheidende Voraussetzung für ein pulsierendes Business Ecosystem ist die **Etablierung von Vertrauen** zwischen den Kooperationspartnern und zum Keystone im Besonderen. Der Geschäftsführer [145, #14] geht davon aus, dass „der größte Hemmschuh für Kooperationen (...) tatsächlich der Vertrauensvorbehalt“ ist. Auch der Vertriebsleiter [407, #88] ergänzt, dass dieses Vertrauen sukzessive aufgebaut werden muss. Trotz der mehrjährigen Erfahrung im Rahmen des Projekts ist dem KMU noch nicht klar, wie dieses Problem gelöst werden kann [145, #14]. Der Geschäftsführer [145, #14] setzt dabei auf offene, ehrliche Gespräche und äußert Verständnis für eine anfängliche Zurückhaltung anderer Marktteilnehmer: „Weil sie es natürlich ungern sehen, dass (...) [sich] ein Mitbewerber mit einem weiteren Produkt quasi in ihre Kundenbeziehung einmischt“ [145, #8]. Diese Ängste könne das Unternehmen den Kooperationspartnern tatsächlich nicht komplett nehmen [145, #8].

Die **schwierige Partnersuche** in den ersten Projektphasen überrascht nicht nur wegen dieses Aspekts kaum. Unternehmen müssen grundsätzlich damit rechnen, dass sich die Beziehungen zwischen den Akteuren eines Business Ecosystems nur selten ad hoc ändern lassen. Dies gilt im Besonderen für Fälle, in denen bisherige Konkurrenten zu Partnern werden sollen. Im Fall von RDT können die übrigen Hersteller von ihren etablierten Marktanteilen noch immer gut leben, zumal sie von ihren Kunden nicht ausreichend zu Innovationen angetrieben werden [145, #18]. Die aktuell vorhandene Profitabilität ihrer bestehenden Geschäftsfelder sorgt für eine Skepsis gegenüber Kooperationen, die eine Anpassung ihrer Geschäftsmodelle nach sich zöge [145, #18]. Dieses Festhalten vieler Marktakteure am Status Quo steht im Einklang mit den Thesen von Christensen et al. [84], die Abschnitt 1.2 diskutiert.

Es sind deshalb **vertrauensbildende Maßnahmen** zu empfehlen, wie sie auch RDT einleitet, um die Kooperationsbildung zu fördern und die Plattform attraktiver gestalten zu können. Bei diesen Kooperationen hat das Unternehmen „Federn lassen müssen“ wie der Geschäftsführer [145, #20] einräumt. So hat das KMU Produktteile sowie ganze Produkte eingestellt, um dem Partner den Willen zu einer Kooperation nachhaltig zu demonstrieren [145, #20] (vgl. auch Abschnitt 6.4). Gegenstand der Verhandlungen sind dabei zumeist die Höhe des Entwicklungsaufwandes und seiner Kosten sowie die Partizipation an den Umsätzen [145, #8]. Bis diese Punkte ausverhandelt sind, ist im Projekt ein mehrmonatiger Zeitraum bis zur letztlichen Vereinbarung einer solchen direkt verhandelten, bilateralen Kooperation zu beobachten. Positiv auf die Vertrauensbildung und Partnersuche wirkt zudem die Mitgliedschaft und das Engagement des Unternehmens in Verbänden wie dem „Bündnis für Bildung“ (vgl. die Intervention der zweiten Projektphase

in Abschnitt 6.3).

Die sich während des Projekts ergebenden Kooperationen existieren allesamt über mehrere Jahre und bestehen auch über den in dieser Arbeit dokumentierten Zeitraum hinaus. Es deutet sich daher an, dass das Vorgehen von RDT für langfristige Kooperationsbeziehungen vorteilhaft ist. Grundsätzlich muss ein angehender Keystone jedoch selbst entscheiden, ob er auf vergleichbare Art und Weise vertrauensvolle Beziehungen zu anderen Akteuren zu etablieren versucht.

7.3 Produktangebot (Konzeption)

Das vorliegende Projekt zeigt ein KMU, das sich durch das plattformbasierte Business Ecosystem von einem Softwarehersteller und -lieferanten zu einem Anbieter von Lösungsszenarien wandelt. Da vor allem Plattformkomponenten teils unterschiedlicher Hersteller zu neuen Softwarelösungen komponiert und den Kunden angeboten werden, **wächst** in plattformbasierten Business Ecosystems i.Allg. **das Produktangebot**. Als Resultat ist für einen Keystone eine **Diversifikation** des Portfolios zu beobachten, wie sie in der sechsten Projektphase in Abschnitt 6.7 angedeutet wird. RDT ist durch die Wiederverwendung von Kernmodulen der Plattform in der Lage, zügiger neue Produktvarianten mit geringeren Entwicklungskosten zu entwerfen (vgl. Abbildung 6.21 auf Seite 216).

Auf diesem Wege entfaltet sich die **Entwicklung sehr bedarfsoptimierter Produkte** („Mass Customization“), die bereits Abschnitt 1.2 als Treiber bei der Entstehung digitaler Ökosysteme diskutiert, die Abschnitt 4.3 als großen Vorteil einer Plattform beschreibt und die letztlich Abschnitt 4.4.3 als ein wesentliches Ziel eines Ökosystems nennt. Unternehmen mit ähnlicher Zielsetzung kann der plattformbasierte Business Ecosystem-Ansatz daher gleichermaßen nahegelegt werden.

Das Unternehmen etabliert dabei zunächst eine **Vernetzung** der eigenen Produkte, wie sie die vierte Projektphase in Abschnitt 6.5 beschreibt. Auf diese Weise können umfangreiche Lösungsszenarien bereits durch eigene Produkte und Softwarekomponenten abgedeckt werden und Schulen sowie Schulträgern Mehrwerte aufzeigen. Hierzu sind jedoch gezielte stetige Planungen und Änderungen der Softwarearchitektur der beteiligten Produkte (siehe auch Abschnitt 7.4) und zugehöriger vertrieblicher Aufgaben (siehe Abschnitt 7.7) nötig.

Für den Hersteller entsteht dadurch zunächst eine **betriebsinterne Plattform**, die den Datenaustausch zwischen den hauseigenen Produkten fördert. Dieses Vorgehen, zunächst seine eigenen Produkte zu vernetzen, bevor die Plattform für Außenstehende geöffnet wird, steht im Einklang mit Beobachtungen von Gawer und Cusumano [141] aus anderen Unternehmen (vgl. auch Abschnitt 4.3). Auch im Rahmen dieses Projekts gelingt hierdurch die schrittweise Öffnung des Softwareherstellers bzw. seines Business Ecosystems, so dass ein solches Vorgehen empfehlenswert erscheint. Die Plattform ist

für das Unternehmen seither die „Datendrehscheibe“ aller RDT-Produkte sowie angegliederter Fremdprodukte, wie der Geschäftsführer [146, #36] bestätigt.

Gleichzeitig lässt das Unternehmen bewusst **Nischen** im plattformbasierten Business Ecosystem offen, um mit dem eigenen Produktportfolio nicht zu viele Bedürfnisse selbst abzudecken [145, #44]. So möchte das KMU dem Eindruck entgegenwirken auf dem Weg zu einer Monopolstellung auf seiner Plattform zu sein [145, #44]. Der Geschäftsführer [145, #44] hält dies für „unbedingt notwendig“, um die Motivation, sich an der Plattform zu beteiligen und neue Produkte mit Mehrwerten zu schaffen, nicht zu gefährden. Insoweit prüft das Unternehmen stets, ob die Entwicklung bestimmter Plattformfunktionalität im Rahmen der eigenen Kernkompetenzen liegt oder durch einen Kooperationspartner besser erledigt werden könnte [145, #48, #50]. Dieses Offenhalten von Nischen im Business Ecosystem ist unbedingt anzuraten und steht zudem im Einklang mit den Empfehlungen von Iansiti und Levien [184, 185] aus Abschnitt 4.4.6.

Dem KMU bietet die Plattform des Business Ecosystems neben diesen und den in Kapitel 4 ausführlich diskutierten Vorzügen außerdem die Gelegenheit, einzelne Produkte seines **Produktportfolios technologisch zu erneuern**. Beispielsweise können langlebige Produkte, die z.B. als starre native Client-/Server-Architektur für Microsoft Windows programmiert wurden, über Schnittstellen an die Plattform angedockt und anschließend sukzessive modular erneuert werden. RDT startet diese Bemühungen in der sechsten Projektphase mit der webbasierten Unterrichtssoftware (WUS) (vgl. Abschnitt 6.7). Die Geschäftsführung erwartet daher langfristig eine Verlagerung der Umsätze hin zur webbasierten Plattform bzw. der darauf basierenden Produkte [143, #106]. Andere KMU, die sich ebenfalls der schrittweisen Migration oder Ablösung von Teilen ihres Produktportfolios gegenübersehen, sollten plattformbasierte Business Ecosystems nach den positiven Erfahrungen des vorliegenden Interventionsprojekts als ernsthafte Option für ihre Unternehmensstrategie prüfen.

7.4 Softwarearchitektur (Entwicklung)

Die zuvor in Abschnitt 7.3 geschilderte zunehmende Vernetzung von Softwarekomponenten hat große Auswirkungen auf die technische Entwicklung und Programmierung der Plattform. Als Keystone hat das Unternehmen **Technologieentscheidungen** zu treffen und den technischen Unterbau des plattformbasierten Business Ecosystems zu bestimmen. Dass eine solche Festlegung von großer Tragweite ist, zeigen die Projektphasen zwei und drei (vgl. Abschnitt 6.3 bzw. 6.4). Das Unternehmen wählt zunächst Microsoft Silverlight als Basistechnologie, muss jedoch bald dessen fehlende Eignung für die aufkommenden Anforderungen im Business Ecosystem anerkennen. Der notwendige Technologiewechsel ist mit hohem Aufwand verbunden wie die Intervention in Projektphase III zeigt (vgl. Abschnitt 6.4 ab Seite 178). Eine genaue Analyse des Business Ecosystems und eine wohlüberlegte Technologiewahl sind daher anzuraten.

Der Plattformbetreiber beginnt in der vierten Projektphase (vgl. Abschnitt 6.5) mit einer

Modularisierung der Plattformkomponenten. Ziel ist es dabei, die Kernkomponenten der Plattform zu definieren, die auch künftig vom Hersteller selbst erbracht werden, und zugleich ergänzende Module zu bestimmen, in denen die fachlichen Funktionen des jeweiligen Produkts abgebildet sind. Durch geschickte Komposition von Modulen kann der Plattformbetreiber neue Produkte schnüren oder Produktvarianten zu unterschiedlichen Preisen anbieten. Die Projekterfahrung zeigt, dass der Aufwand einer nachträglichen Modularisierung bestehender Funktionalität enorm ist. Der Autor empfiehlt den Grad der Plattformmodularisierung möglichst frühzeitig im Projekt festzulegen und dabei im Besonderen auf die Wiederverwendbarkeit der Module zu achten (vgl. das Fazit der zweiten Projektphase ab Seite 172 sowie Erfolgsfaktoren eines Business Ecosystems in Abschnitt 4.4.6 bzw. Abbildung 4.10).

Die Modularisierung der Softwarearchitektur verlangt von den Softwareentwicklern eine präzisere Arbeit, die im Einklang mit architekturellen Absprachen und Vorgaben bleibt. Vor der Implementierung neuer Programmfunktionen ist z.B. stets zu entscheiden, in welche Komponente diese einfließen und wie sie mit anderen Systemteilen sowie Programmoberflächen interagieren sollen. Insoweit steigt auch der Abstimmungsbedarf zwischen Softwareentwicklern und der betrieblichen Führung, die diese Fragen aus technischer und wirtschaftlicher Sicht mit möglichst optimalen Kosten-/Nutzenverhältnis zu lösen haben. Hierzu benennt das KMU in der sechsten Projektphase (vgl. Abschnitt 6.7) Produktverantwortliche, die diese Diskussionen zwischen den Entwicklern und der Geschäftsführung vorbereiten und moderieren sollen. Die getroffenen Entscheidungen und ihre Implementierung in der Software sind in geeigneter Weise zu **dokumentieren**, um innerbetrieblich und gegenüber Plattformpartnern auskunftsfähig zu sein. RDT nutzt hierzu einen separaten Dokumentenserver und seine Produktmanagementsoftware *TargetProcess*. Sowohl die Einführung der Produktverantwortlichen als auch die eingeführte Softwarelösung haben sich bereits nach wenigen Monaten im KMU etabliert und in Form von sinkendem Koordinierungsaufwand bewährt. Beides ist anderen KMU daher ebenfalls nahezulegen.

Zum Aufbau eines plattformbasierten Business Ecosystems wird außerdem das Festlegen **stabiler Schnittstellen** empfohlen (vgl. auch Abschnitt 4.3). Der Geschäftsführer [146, #38] sieht in ihrer Definition vor allem eine „inhaltliche Herausforderung“, für die die einzelnen „Abteilungen (...) die Bedürfnisse untereinander kennen und verstehen lernen“ müssen. Zusätzlich sollten die aktuellen Kundenanforderungen bekannt sein und zukünftige bestmöglich antizipiert werden können, damit neue Funktionalität oder geänderte Datenformate keine Inkompatibilitäten aufgrund von Schnittstellenänderungen auslösen. Die Geschäftsführung sieht dieses Thema als große Herausforderung [146, #38]. Fachliche Anforderungen würden nicht immer sofort erkannt und auch die Kunden täten sich schwer damit, ihre über Jahre praktizierten Arbeitsabläufe nun aufgrund einer Plattform an IT-basierte Prozesse anzupassen [146, #38]. Oftmals wünschten sich Kunden eine exakte Abbildung ihrer bisherigen Prozesse auf der Plattform, was jedoch dem Ziel stabiler Schnittstellen für alle Plattformkunden zuwiderliefe. Es ist daher grundsätzlich ratsam, keine Individualentwicklung von Schnittstellen für einzelne Kunden durchzuführen. Das KMU hat in der Moderation dieses Interessenausgleichs noch zu wenig Erfahrung. „Das sind neue Themen, mit denen wir bisher nicht konfrontiert waren“, gibt

der Geschäftsführer [146, #38] zu.

Um dem Keystone eine Skalierung seiner Plattform mit geringen Kosten pro zusätzlichem Kunden zu ermöglichen, wird nach den Erfahrungen des vorliegenden Projekts die Einführung einer **Mandantenfähigkeit** in der Softwarearchitektur empfohlen. RDT kann den Wünschen der Schulträger begegnen, sofern diese eine stetig wachsende Plattform in ihrer Kommune etablieren möchten. Voraussetzung hierfür ist, dass allen Kunden derselbe Programmcode der Plattform zur Verfügung steht und keine Individualentwicklung für einzelne Kunden stattfindet. Auf diese Weise kann der Betreiber die Plattform einmal zentral für seine Kunden installieren und die individuellen Kundenprozesse in voneinander getrennten Instanzen ablaufen lassen.

Die Bedeutung der **Plattformarchitektur** ist für das Unternehmen immens. Sie setzt letztlich den Rahmen für Veränderungen in den Softwarearchitekturen aller übrigen RDT-Produkte. „Das heißt, die Software-Architektur [der Plattform] (...) bestimmt im Grunde genommen wie die anderen Produkte untereinander oder mit (...) [der Plattform] kommunizieren“, so der Geschäftsführer [146, #36]. Die in sechs Schichten strukturierte Plattformarchitektur, die die Intervention der dritten Projektphase etabliert (vgl. Abschnitt 6.4 ab Seite 178), trennt die Plattform in klare Funktionsbereiche. Ihre Trennung von Frontend und Backend fördert die Modularisierung und erleichtert die Aufgabenverteilung zwischen den Softwareentwicklern. Die sechste Projektphase (vgl. Abschnitt 6.7) zeigt durch die erfolgreiche Entwicklung der plattformbasierten Produkte WUS und WQM, dass sich diese Plattformarchitektur im Grundsatz bewährt hat. Andere Unternehmen kann die Implementierung einer vergleichbaren Architektur empfohlen werden. Bei der Anpassung und Implementierung aller Schichten der Softwarearchitektur sieht das Unternehmen seinen Status als KMU als Vorteil [146, #40]. Viele Dinge könnten „auf dem kurzen Dienstweg besser gelöst werden“ als es in größeren Firmen der Fall wäre, vermutet der Geschäftsführer [146, #40].

Im Projekt ist dennoch zu beobachten, dass sich viele Entwickler zunächst umgewöhnen müssen. Sie sind es gewohnt, dass es bei „familiärer Atmosphäre“ im Unternehmen „relativ locker zugeht“ [146, #40] und sie in der Vergangenheit zahlreiche Freiheiten bei der Umsetzung ihrer Entwicklungsprojekte besaßen (vgl. die Bestandsaufnahme zu Beginn des Projekts in Abschnitt 6.2). Ihre Fähigkeiten nun gemäß architektureller Vorgaben und bestimmter Technologien, Programmiersprachen und Entwicklungsparadigmen einzubringen, ist für die Entwicklungsabteilung des Unternehmens ein **längerer Lernprozess**. Der Führungsebene eines KMU ist hier vor allem Geduld sowie das stetige Kommunizieren der mit der Softwarearchitektur im Business Ecosystem verfolgten Ziele anzuraten.

7.5 IT-Infrastruktur (Entwicklung)

Im Projektverlauf ist ein grundsätzlicher Wandel von lokal installierbaren Lösungen hin zu webbasierten Infrastrukturen sowohl innerhalb des Unternehmens als auch bei den Kunden erkennbar. In den Schulen verändert sich die lokale **IT-Infrastruktur** zusehends.

Die Bedeutung fest installierter PCs in Computerräumen sinkt und führt im Gegenzug zu mehr Relevanz für mobile Arbeitsgeräte wie Notebooks oder Tablets. Des Öfteren werden diese auch nicht mehr von der Schule bereitgestellt, sondern von Schülern und Lehrern als private Geräte mit in den Unterricht gebracht. Auf diese Weise werden außerdem hybride Lernformen mit Präsenzlernen und Heimarbeit unterstützt, die bereits in Kapitel 5 als Trend besprochen werden. Das KMU begegnet diesem Trend in der sechsten Projektphase mit der begonnenen Entwicklung am WUS-Produkt, das ein gemeinsames IT-basiertes Lernen orts-, zeit- und geräteunabhängig möglich machen soll.

Gleichzeitig ändert sich durch die Plattform des Business Ecosystems die IT-Infrastruktur der Produkte im Portfolio des Herstellers. Während das Unternehmen bis vor wenigen Jahren ausschließlich Client-/Server-Software entwickelte, die lokal bei den Kunden zu installieren war, treten nunmehr plattformbasierte Webprodukte im Portfolio hervor, die von den Schulen ohne lokalen Installationsaufwand als Software-As-A-Service bezogen werden können. Nach den Projekterfahrungen können plattformbasierte Business Ecosystems denjenigen KMU helfen, die ihr Produktportfolio auf webbasierte Infrastrukturen umstellen und ihre Software verstärkt zur Miete anbieten möchten (Software-As-A-Service).

Durch die Transformation von einem Softwarehersteller hin zu einem Plattformbetreiber ergeben sich zunächst **zusätzliche infrastrukturelle Kosten**, die bei der Herstellung bisheriger Client-/Server-Lösungen nicht anfallen. So müssen Partner gefunden und bezahlt werden, die sich z.B. um das Hosting der Plattform und damit die Bereitstellung und Wartung der Server kümmern. Auch sind Datenschutzaspekte und Sicherheitsfragen zu berücksichtigen, da der Plattformbetreiber nun nicht nur die Software bereitstellt, sondern auch für die Verarbeitung und sichere Speicherung aller Kundendaten verantwortlich ist. Der Keystone muss sich dieser zusätzlichen Aufgabe bewusst sein, möglichst frühzeitig ein Konzept zum Betrieb seiner BE-Plattform entwickeln sowie ggf. fehlendes Knowhow im Unternehmen aufbauen.

Die gewählte Hosting-Infrastruktur muss **Skalierbarkeit** gewährleisten und darf das Wachstum der Plattform nicht behindern oder verlangsamen (vgl. Projektphase IV in Abschnitt 6.5). Nur dann unterstützt die Infrastruktur einen wichtigen Erfolgsfaktor einer Plattform (vgl. Abschnitt 4.4.6). Aus Kostengründen mietet das KMU die notwendigen Server selbst in einem Rechenzentrum an und pflegt ihre Software wie z.B. Betriebssystemupdates. Lediglich die Verantwortung für funktionierende Hardware gibt das Unternehmen an den Rechenzentrumsbetreiber ab. Es wäre jedoch zu empfehlen, das komplette Hosting weitgehend auszulagern, um mehr Ressourcen in die eigentliche Softwareentwicklung der Plattform investieren zu können.

Zur Verbesserung der Skalierbarkeit setzt das Unternehmen auf eine **Lastverteilung** zwischen den Servern. Diese beruht darauf, dass die Server gezielte Aufgaben übernehmen wie etwa Datenbankdienste, Websitehosting oder Dateispeicherung (vgl. die vierte Projektphase, Abschnitt 6.5). Websiteaufrufe werden über die Server verteilt, die wiederum die Kundendaten untereinander austauschen. Steigt die Last, so kann diese durch Installation eines zusätzlichen Servers abgefangen werden. Ein solches Lastverteilungskonzept

ist für den Plattformbetrieb grundsätzlich zu empfehlen.

Das in der vierten Projektphase (vgl. Abschnitt 6.5) eingeführte **einheitliche Datenbankschema** ermöglicht dem KMU einfachere Aktualisierungsroutinen und senkt somit den Aufwand. Werden Aktualisierungen für die Plattform entwickelt, die bis zur Ebene der Datenbank hinunterreichen, so können diese an alle Kunden ausgespielt werden – unabhängig von ihren konkreten Produkten oder Modulen, die sie über die Plattform beziehen. Als Nebeneffekt dient die Wiederverwendung der Kundendaten zwischen allen Modulen dem Vertrieb, da es Querverkäufe sowie weitere Produktverkäufe erleichtert (siehe späteren Abschnitt 7.7). Für KMU, die eine ähnliche Produktdiversifikation über ihre Plattform anstreben wie RDT, ist ein einheitliches Datenbankschema daher ratsam.

Um die Modularisierung der Plattform zu unterstützen, muss der Keystone eine verlässliche Kommunikation zwischen den Modulen sicherstellen. Bei RDT hat sich *RabbitMQ* als **MessageBus**-System bewährt, das die verschiedenen Module voneinander entkoppelt und einen Nachrichtenaustausch untereinander erlaubt. Durch persistente Speicherung, die Bestätigung des Nachrichtempfangs sowie gezielte Empfangs- und Versandregeln können die Module sowohl in Echtzeit als auch zeitversetzt miteinander kommunizieren. Durch dieses standardisierte Kommunikationssystem sinken mittelfristig die Aufwände sowohl des Plattformbetreibers als auch aller Partner, da sie mit jedem neu hinzukommenden Modul auf ihre gemachten Erfahrungen hinsichtlich des Datenaustauschs zurückgreifen können.

Besteht wie im vorliegenden Projekt die Anforderung, dass die Plattform auch von den Kunden selbst gehostet und betrieben werden kann, so sind geeignete Mechanismen für das **Ausrollen der Plattform**[44] zu treffen. Die Projekterfahrung zeigt, dass die selbst hostenden Kunden hohen Aufwand im Support verursachen, da sie (bewusst oder nicht) Änderungen an Systemkonfigurationen vornehmen, inkompatible Software zusätzlich installieren oder unangekündigt Backups ihrer Server zurückspielen. Dies ist nach der Erfahrung des Autors gerade im Umfeld von Microsoft-gestützten Servern verbreitet, die für die Kunden geringere Hemmschwellen als z.B. Linux-basierte Server zu haben scheinen. Es ist daher ratsam in den Lizenzbedingungen klar festzulegen, welche Änderungen an der Hostingumgebung ein selbst hostender Kunde vornehmen darf ohne sein Anrecht auf Supportleistungen des Keystones zu gefährden.

Das KMU versucht durch zentral bereitgestellte **automatische Aktualisierungen** alle Kundenserver stets auf dem gleichen Versionsstand zu halten (vgl. Intervention in Projektphase V, Abschnitt 6.6). Sofern die Kunden keine Konfigurationen ändern und ihre Server eine Internetverbindung zum RDT-Update-Server aufbauen können, hat sich dieses Verfahren bewährt. Es ist dennoch das Ziel des Unternehmens, die Plattform noch weiter vom eigentlichen Betriebssystem und den dort von den Kunden gemachten Änderungen zu entkoppeln. Wie Abschnitt 6.8 bereits andeutet, arbeitet die Firma daran die Plattform per *Docker*-Technologie als portablen Container auszuliefern, der vor Kundenänderungen weitgehend geschützt ist und den Kunden größere Freiheiten bei der Wahl

[44] Übersetzung des englischen Wortes *Deployment*.

ihres Betriebssystems lässt. Ein solches containerbasiertes Hosting sollten andere KMU bei entsprechendem Knowhow bereits frühzeitig in Erwägung ziehen.

7.6 Methoden und Vorgehen (Entwicklung)

Durch die enger werdende Verzahnung von Produkten und Akteuren im Business Ecosystem entstehen für die Plattformentwicklung höhere Anforderungen hinsichtlich eines nachvollziehbaren Entwicklungsvorgehens und Methodeneinsatzes.

Erst mit dem Aufbau der Plattform beginnt für das KMU eine **geordnete Projektplanung und -durchführung**. Diese ist jedoch zur Entwicklung einer Plattform notwendig und dringend zu empfehlen, da das Ausarbeiten und Einhalten architektureller Rahmenbedingungen und mit dem Vertrieb abgestimmter Entwicklungsfahrpläne in anarchisch geprägten Vorgehensweisen ungleich schwerer fällt, wie Beispiele bei RDT zeigen. Vor Projektbeginn gab es keine Projektplanung im eigentlichen Sinne, sondern vielfach eine Entwicklung „auf Zuruf“ [146, #2]. Überwiegend entschied die Verfügbarkeit eines Entwicklers darüber „wer was wann macht“, erinnert sich der Geschäftsführer [146, #2].

Hinsichtlich der Nachvollziehbarkeit des Entwicklungsfortschritts, der Termintreue und der Kommunikation nach innen und gegenüber Kunden hat sich beim KMU eine flexible, jedoch strukturierte Vorgehensweise angelehnt an **agile Vorgehensmodelle** bewährt [146, #8, #10, #12] (vgl. auch Projektphase III in Abschnitt 6.4). Das Adaptieren solcher Verfahren erfordert jedoch Geduld und viel Engagement aller Akteure, wie Abschnitt 4.7 diskutiert und auch Abschnitt 7.4 bereits andeutet. Der Geschäftsführer [146, #20] hält die Umsetzung strukturierter Vorgehensweisen für einen schwierigen Lernprozess sowohl hausintern als auch für die Kunden, der noch nicht vollkommen verinnerlicht ist.

Das Projekt zeigt, dass vor allem die **innerbetriebliche Abstimmung und Priorisierung** wichtiger wird (vgl. das Fazit in Projektphase IV ab Seite 199 sowie die Risiken eines Business Ecosystems in Abschnitt 4.4.4). Rückblickend sind durchaus Abstimmungsschwierigkeiten z.B. bei der Festlegung von Plattformschnittstellen zu erkennen [146, #36, #38], die aus einem anfänglich fehlenden gegenseitigen Verständnis der Abteilungen resultieren. Die Einführung von **Produktverantwortlichen** aus dem Kreise der Entwickler hat diesen Prozess und die Priorisierung der Entwicklungsarbeit verbessert (vgl. Projektphase VI in Abschnitt 6.7). Ihre Bedeutung betont bereits Abschnitt 4.7 und sie wird im Interventionsprojekt bestätigt. Als Verbindungsglied zwischen dem jeweiligen Entwicklungsteam und der Geschäftsleitung bzw. dem Vertrieb sind sie ein wichtiger Baustein im Unternehmen. Sie sollen den Kontext ihres Produkts verinnerlichen und nicht nur technisches Wissen in interne Debatten einbringen [146, #6]. Dabei lernen sie „die Situation des Geforderten und des Fordernden kennen“, da sie als Produktverantwortlicher und gleichzeitiger Entwickler „wechselseitig immer wieder in verschiedene Rollen“ schlüpfen, erklärt der Geschäftsführer [146, #4].

Die Auswahl geeigneter **Werkzeuge zum Produktmanagement** ist für ein KMU ebenfalls empfehlenswert. RDT entscheidet sich für den Einkauf der Software *TargetProcess* [146, #24], die es allen Mitarbeitern ermöglicht, einen Überblick über den aktuellen und geplanten Entwicklungsstand, Wunsch- und Fehlerlisten sowie Supportfälle zu bekommen. Das Unternehmen wickelt über dieses Werkzeug folglich auch das **Anforderungsmanagement** ab, in das alle Unternehmensmitarbeiter ihre Beiträge liefern können und die anschließend von der Geschäftsführung anhand einer Kosten-/Nutzenrechnung priorisiert werden. Perspektivisch wird das Unternehmen auch seine Kunden stärker durch die Einführung eines Ticketsystems für Supportfälle einbinden. Die Software erleichtert die Planung der plattformbasierten Produkte enorm und offenbart Verzögerungen und Probleme in der Entwicklung sowie Planung rechtzeitig.

Ferner hat der Plattformbetreiber eine geeignete **Quellcodeverwaltung** zu wählen, die ein teamübergreifendes Arbeiten und die Anbindung externer Partner ermöglicht (vgl. Phasen II und III, Abschnitte 6.3 bzw. 6.4). RDT wählt nicht zuletzt aufgrund seines vorhandenen Knowhows den *Team Foundation Server* der Firma Microsoft [146, #26]. Dieser verwaltet den Programmcode aller plattformbasierten Produkte und stellt sicher, dass dieser fehlerfrei kompilierbar und auslieferungsfähig bleibt. Zur Unterstützung der Qualitätssicherung (vgl. Abschnitt 7.8) führt RDT außerdem automatische Testroutinen aus, die mit dem Framework *nUnit* programmiert sind. Beide Technologien haben sich im Projektverlauf bewährt und können auch anderen KMU nahegelegt werden.

7.7 Interne Transformation des Keystones (Etablierung)

Abschnitt 4.7 diskutiert zahlreiche **innerbetriebliche Veränderungen**, die auf aktive Teilnehmer eines Business Ecosystems zukommen können. Das Projekt bestätigt, dass sich Prozesse und Strukturen im KMU mit dem Beginn der Plattformentwicklung spürbar ändern. Das Organigramm des Unternehmens ist zu Projektbeginn sehr auf die Geschäftsführung im Sinne einer sternförmigen Struktur fokussiert. Die wachsenden und stetig komplexer werdenden Aufgabengebiete eines Keystones im Business Ecosystem (vgl. Abschnitt 4.3ff.) lassen eine solche Unternehmensstruktur nicht mehr adäquat erscheinen.

Dies gilt umso mehr in Anbetracht der Besonderheiten eines KMU wie etwa mangelnde strategische Planung oder dem Hang zu intuitiven Entscheidungen der Geschäftsführung (vgl. Abschnitt 2.1). Es ist daher konsequent, dass sich beim KMU im späteren Projektverlauf Ebenen des mittleren Managements wie beispielsweise Produktverantwortliche oder ein Vertriebsinnendienst etablieren. Durch sie werden wichtige Prozesse zu Strategiefindung, Produktplanung und Vertriebsmaßnahmen formalisiert. Sie entlasten durch ihre Arbeit die Geschäftsführung und bringen gleichzeitig ihre Meinung ein. Abbildung 7.3 illustriert die Veränderungen.

Außerdem ist in den innerbetrieblichen Prozessen eine Fokussierung auf **Kernkompetenzen** sichtbar. Das Unternehmen greift in Projektphase VI (vgl. Abschnitt 6.7) auf ex-

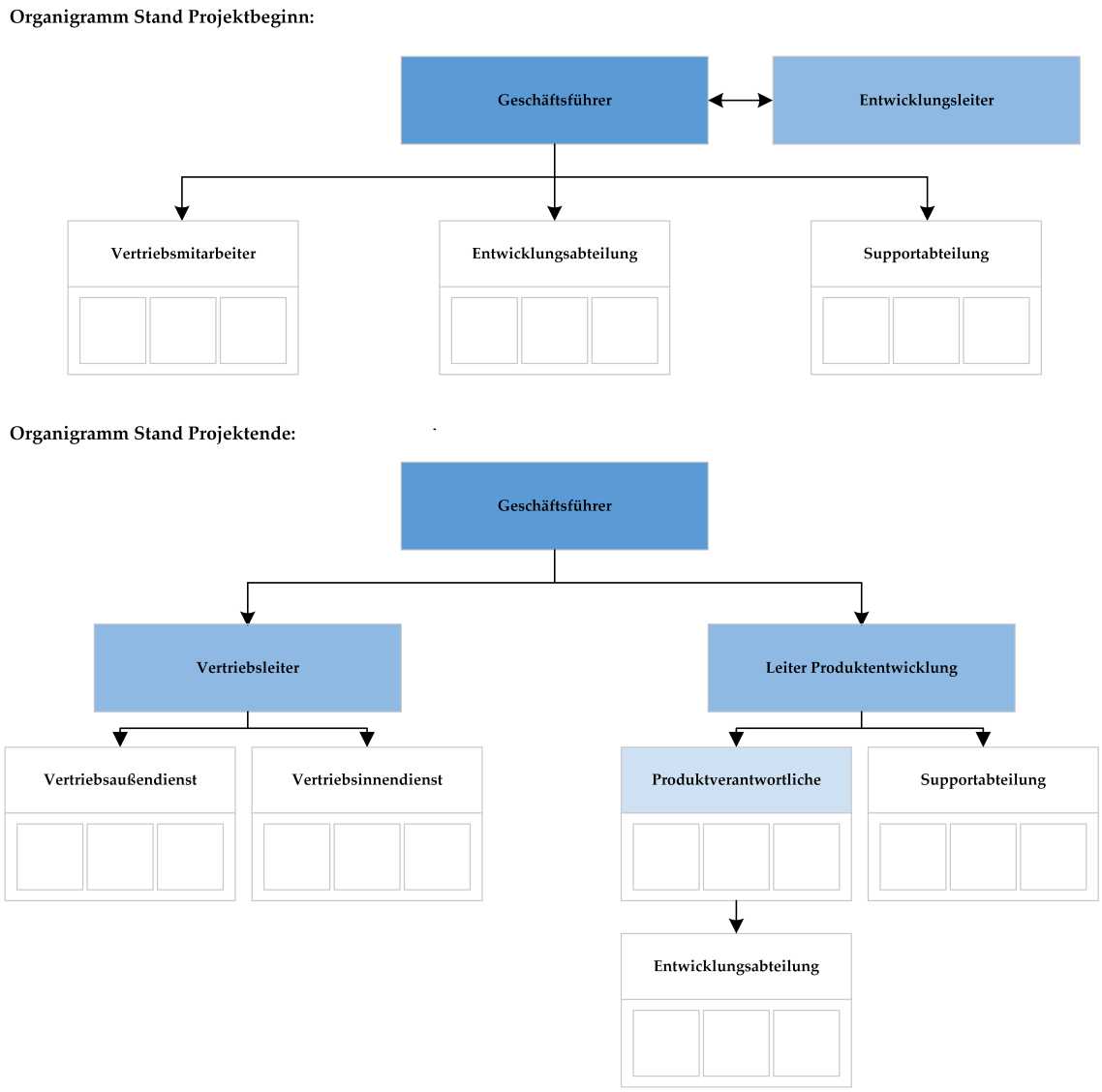


Abbildung 7.3: Organigramm des KMU Softwareherstellers (eigene Darstellung)

terne Partner in den Bereichen Grafikdesign und Softwareentwicklung zurück, die ein im Unternehmen nur unzureichend vorhandenes Knowhow bereitstellen. Das KMU besetzt so punktuell, aufgabenbezogen und ggf. temporär bestimmte Nischen sowohl in seinem Organigramm als auch im Business Ecosystem, indem es derartige Kooperationen mit Externen aktiv sucht. Ein solches fallbezogenes Kooperieren erweist sich im vorliegenden Projekt als zielführend und ist grundsätzlich auch für andere KMU überlegenswert.

Als Plattformbetreiber **wachsen zudem die vertrieblichen Aufgaben**. Frühzeitige Überlegungen hinsichtlich einer Vertriebs- und Vermarktungsstrategie sind jedem KMU daher anzuraten. Nicht zuletzt aufgrund seiner begrenzten Ressourcen als KMU erfordert die Vermarktung der RDT-Plattform im föderalen Bildungsmarkt eine „gute und genaue Planung“, wie der Vertriebsleiter [407, #52] erklärt. Das Unternehmen muss die Gegebenheiten in einzelnen Bundesländern kennen, um daraus geeignete Vertriebsmaßnahmen abzuleiten [407]. Die größte Schwierigkeit bei der Monetarisierung der Plattform ist die

Neuheit des Produkts für die Schulen und den Anbieter gleichermaßen. „Wir wussten auch nicht, wie wir das zu verkaufen hatten“, gibt der Vertriebsleiter [407, #14] zu. Perspektivisch geht das Unternehmen davon aus mehr Vertriebsmitarbeiter zu benötigen, um mit steigenden Vertriebsmaßnahmen die Refinanzierung der Plattform durchführen zu können [407, #26].

Notwendig ist ferner die Kenntnis und Auswahl der richtigen **Ansprechpartner und Zielgruppen** für den Absatzmarkt des Business Ecosystems. Die RDT-Plattform ermöglicht es dem Betreiber an unterschiedlichste Gruppen heranzutreten wie z.B. Schulleiter, IT-Verantwortliche, Elternvertreter, Systemhäuser, Schulträger oder Ministerien. Alle haben unterschiedliche Interessen und – je nach Bundesland, Kommune oder gar Schule – Befugnisse in der Entscheidung über IT-basierte Neuanschaffungen wie Kapitel 5 zeigt. Im Projektverlauf wird außerdem deutlich, dass sich anvisierte Zielgruppen ändern oder erweitern können. So sieht das KMU ab der fünften Projektphase z.B. verstärkt Schulträger als Zielgruppe der Plattform an (vgl. Abschnitt 6.6). Die richtigen Materialien bei den zuständigen Entscheidungsträgern zu platzieren ist als Plattformbetreiber umso wichtiger, da hiervon die Profitabilität nicht nur eines sondern aller Produkte des Business Ecosystems abhängt. Sie ist nicht zuletzt auch ausschlaggebend für die Attraktivität des Business Ecosystems gegenüber potenziellen Partnern.

Gerade in der Anfangszeit erfordert das plattformbasierte Business Ecosystem hohe Investitionen des Betreibers, so dass ein betriebswirtschaftlicher Nutzen nicht von vornherein bemerkbar ist. Insofern muss der Vertrieb seinen Kunden sowie den Partnern die Vorteile der **Kooperationsgedanken erklären**. Der Geschäftsführer [145, #70] stellt fest, dass „viele Kunden (...) zunächst einmal irritiert“ sind, dass das KMU bestimmte Produkte zugunsten von Kooperationen aufgibt bzw. Produkte anderer Hersteller empfiehlt. „Das kostet schon ein bisschen Kraft (...) zu argumentieren“, findet der Geschäftsführer [145, #70]. Aus Erfahrung des Unternehmens haben die Kunden vor allem Angst vor zusätzlichen finanziellen Lasten, sobald sie über die Plattform Produkte oder Module mehrerer Hersteller benötigen bzw. kombinieren sollen [145, #72].

Als KMU stellt sich das Unternehmen auch den wachsenden vertrieblichen Aufgaben, indem es **Vertriebskooperationen** zu etablieren versucht. Vor dem Aufbau des plattformbasierten Business Ecosystems hat es so etwas „eigentlich überhaupt nicht gegeben, weil wir den Vertrieb selbst gemacht haben“, erinnert sich der Geschäftsführer [143, #72]. Das kleine Unternehmen kann jedoch nicht beliebig viele Vertriebsmitarbeiter finanzieren, sondern benötigt externe Vertriebs- und Servicepartner [407]. Dieses Vorgehen ist insofern sinnvoll, um nicht zuletzt das eigene finanzielle Risiko zu senken, da Partner Teile des Vertriebs übernehmen [407, #34]. Im Falle von RDT werden Kooperationspartner durch Preisnachlässe und Provisionen dazu animiert, ihren Kunden Querverkäufe mit Produkten oder Modulen der Plattform anzubieten [145, #20]. Dieser Weg des Verkaufs einzelner, auch kleinerer Programmpakete und -module ist jedoch neu für RDT. Mit gutem Erfolg versucht es daher durch den Aufbau eines Vertriebsinnendienstes (vgl. Abschnitt 6.7) den eigenen Außendienst sowie die Vertriebspartner bei diesen Maßnahmen zu unterstützen [407].

Der Partnerbegriff ist dabei jedoch nicht auf Vertriebs- oder Entwicklungspartner zu beschränken. Wie Projektphase VI in Abschnitt 6.7 zeigt, etabliert das Unternehmen auch eine fachlich getriebene Kooperation. In dieser entwickelt das KMU mit der WQM ein plattformbasiertes Produkt gemäß den Ideen von Fachexperten. Diese sorgen für die fachliche Korrektheit des Produkts und assistieren dem Unternehmen im Vertrieb, indem sie als Fachexperten den Schulen den Einsatz dieses Produkts empfehlen. Ein solches Einbeziehen fachlicher Experten wird im vorliegenden Projekt von den Kunden sehr goutiert und kann anderen KMU daher ebenfalls nahegelegt werden.

Im vorliegenden Projekt ist zudem das Bestimmen von **Referenzkunden** bzw. Leuchtturmprojekten eine wichtige Aufgabe des Vertriebs. Diese üben als Multiplikator in ihrem regionalen Umfeld positiven Einfluss auf die Willensbildung anderer Kunden aus oder sind sogar von ihrem Schulträger als Testschule für ihre Region ausgewählt worden. Sie können außerdem die Kooperation zweier Unternehmen festigen, indem sie auf bestimmte Schnittstellen bzw. gemeinsam entwickelte Funktionalität drängen [143, #42, #44]. Als Plattformbetreiber sieht sich das Unternehmen daher dazu gedrängt, für diese wichtigen Referenzkunden in Vorleistung zu gehen und ggf. auch individuelle Anpassungen vorzunehmen, damit der Kunde den gewünschten Funktionsumfang aus den Produkten aller beteiligten Partner genießen und anschließend weiterempfehlen kann. „Bei positivem Testverlauf (...) wird (...) auch der Partner erkennen, dass (...) ein Potenzial besteht und künftig (...) entsprechende Entwicklungen mit anstoßen“, ist sich der Geschäftsführer [145, #22] sicher. Die Referenzkunden können insofern dabei helfen das Pinguinproblem zu lösen (vgl. Seite 85 in Abschnitt 4.4.5), indem sie neue Kunden bzw. Partner für die Plattform anlocken.

7.8 Governance (Etablierung)

Bezüglich der Governance im plattformbasierten Business Ecosystem stellt sich zunächst die Frage nach einer geeigneten **Plattformarchitektur**. Diese sollte hinreichend detailliert sein, um aus ihr die Kernmodule und ihr wechselseitiges Zusammenspiel sowie Kommunikation ableiten zu können, aber gleichfalls flexibel für zukünftige Änderungswünsche der Kunden anpassbar bleiben. Abschnitt 7.4 fasst einige hierfür notwendige Aufgaben bereits zusammen.

Wegen des starken Einflusses auf die Plattformarchitektur ist eine frühzeitige Festlegung des **Lizenzmodells** bzw. **Preismodells** zu empfehlen. Seit der fünften Projektphase (vgl. Abschnitt 6.6) ist die Plattformarchitektur beispielsweise auf Modularität und Mandantenfähigkeit ausgelegt. Dadurch können Kunden individuell Module auswählen und für eine oder mehrere Schulen erwerben. Dies ermöglicht dem Plattformbetreiber, differenzierte Preis- und Lizenzpakete für einzelne Schulen oder ganze Kommunen zur Verfügung zu stellen. Eine Lizenzierung auf Ebene der Endnutzer, bei der z.B. einzelne Lehrkräfte Module für sich erwerben können, ist im Projekt wegen eines erheblichen technischen Mehraufwands nicht geplant [145, #88].

Derzeit übernimmt der Plattformbetreiber die Rechnungslegung für die gesamte Plattform. Dies gilt auch, sofern einzelne Kunden Module von Partnern erwerben möchten. Mittelfristig gibt es jedoch auch Überlegungen in Richtung eines offenen Marktplatzes, auf dem auch fremde Anbieter ihre Module zu eigenen Preisen anbieten können [145, #78]. Hierfür ist jedoch eine weitere Verbreitung der Plattform nötig, um die notwendigen Aufwände zur Marktplatzprogrammierung refinanzieren zu können. Es ist empfehlenswert, sich zu diesem Aufgabenfeld frühzeitig Gedanken über die gewünschte Abwicklung zu machen.

Alle Kunden des Business Ecosystems bekommen im Moment die Kernmodule der Plattform zur Verfügung gestellt und können diese je nach eigenem Wunsch um weitere Module ergänzen. Je nach gewünschten Modulkombinationen ergibt sich eine jährliche Gebühr für jede Schule. Kundenrückmeldungen zeigen eine große Zufriedenheit mit dieser Flexibilität. Zusätzlich bietet RDT seine pädagogischen Produkte (WUS und US) sowie die Produkte in der Schulverwaltungsdomäne (WSVS und SVS) als Paket an, um mit entsprechenden Rabatten die Plattform im Markt schneller zu etablieren [145, #64].

Zu beobachten ist im Bildungsmarkt ein Trend hin zu **Wartungsverträgen** [407, #66] (vgl. die Bestandsaufnahme in Projektphase V ab Seite 203). Im Gegensatz zu vergangenen Jahren sinkt daher der Umsatz, den das Unternehmen mit dem Verkauf einmaliger Lizenzen erzielt. Stattdessen erhöht sich der Betrag, der regelmäßig durch Wartungsverträge fällig wird. Für das Unternehmen ergibt sich somit eine besser planbare Liquidität, da die Umsätze der Kunden mit Wartungsverträgen recht genau zu prognostizieren sind.

Eine besondere Governance-Aufgabe ist zudem die Festlegung einer **Supportstruktur**. Die Beantwortung dieser Frage ist insofern schwierig, sobald auf der Plattform Module oder Produkte verschiedener Hersteller beteiligt sind. Die Frage, wer für die Bearbeitung einer Kundenanfrage oder einer Problembehebung zuständig ist, ist hierbei nicht leicht zu klären. Im Rahmen des Projekts hat oftmals RDT als Plattformbetreiber diesen Support geleistet und in nicht wenigen Fällen festgestellt, dass der Fehler durch fremde, nicht von RDT entwickelte Komponenten verursacht wurde. Ähnlich verhält es sich bei der Fehleranalyse, wenn es Probleme bei der Kommunikation zweier Module über eine Schnittstelle gibt. Die Verantwortung kann hierfür beim Betreiber als Programmierer der Schnittstelle oder bei den Anbietern der beteiligten Module liegen. Aus den Erfahrungen des Projekts wäre ein zentraler Support, der von allen Plattformpartnern z.B. anteilig ihres Umsatzes gemeinsam finanziert wird, wünschenswert. Da dies jedoch Kooperationsvereinbarungen in frühen Projektphasen weiter erschweren würde, sind diesbezügliche Ideen nicht umgesetzt.

Um den hohen Supportaufwand besser beherrschen zu können, übernimmt RDT die Mehrheit der Stimmrechte bei einem Partnerunternehmen (vgl. Auswirkungen der Projektphase VI ab Seite 218). Dieses betreut bereits seit mehreren Jahren Schulen, die vor allem RDT-Produkte im Einsatz haben. Das übernommene Unternehmen soll mittelfristig zentrale Anlaufstelle für alle Kunden und ihre Supportanfragen werden. Die Unternehmensübernahme soll RDT von Service- und Supportanfragen entlasten und mehr Zeit zur eigentlichen Softwareentwicklung bringen. Diese Konzentration auf die eigene **Kern-**

kompetenz steht im Einklang mit den Ergebnissen des Abschnitts 4.7. Sie setzt zugleich neue Kapazitäten für die Entwicklung und Qualitätssicherung der Plattform frei. Gleichwohl ist es eine große Investition, die der Plattformbetreiber in Vorleistung erbringt (vgl. auch Abschnitt 7.1).

Für die Governance der Plattform ist zudem eine **Qualitätssicherung** essenziell. Wie vor allem die Projektphasen II bis IV (vgl. Abschnitt 6.3 bis 6.5) zeigen, steigt der Testaufwand mit zunehmendem Wachstum der Plattform, so dass Prozesse und Werkzeuge zur proaktiven Fehlervermeidung zu empfehlen sind. Das KMU macht dabei gute Erfahrungen mit automatisch programmierbaren Komponenten- und Integrationstests, die fachliche Funktionalität regelmäßig automatisiert testen können (vgl. Phase III in Abschnitt 6.4). Die Testresultate stehen allen Entwicklern tagesaktuell zur Einsicht offen. Die automatischen Tests verringern den Aufwand für manuell durchzuführende Tests und senken insoweit Kosten für die Qualitätssicherung der Plattform. Das Projekt zeigt, dass Fehler frühzeitiger erkannt werden und i.Allg. auch nicht erneut auftreten.

7.9 Externe Transformation der Kunden (Etablierung)

Das Projekt zeigt eine **steigende Vernetzung** der schulischen IT-Systeme. Mit Blick auf das **Domänenmodell** einer Schule, das in Kapitel 5.3.2 ab Seite 140 eingeführt wird, zeigt sich ein zunehmender Datenaustausch zwischen den schulischen Funktionsbereichen. Abbildung 6.23 illustriert diesen Wandel bereits auf Seite 223, indem es die fachlichen Aufgabenbereiche einer Schule farblich hervorhebt, die durch das plattformbasierte Business Ecosystem mittlerweile vernetzt sind.

Durch diese fachliche und technische Vernetzung der IT-Systeme ergeben sich Synergien, die sich vor allem anhand von **Prozessoptimierungen** verdeutlichen lassen. So erfolgt über die Plattform ein Datenaustausch zwischen den zuvor stark getrennten Domänen der Schulverwaltung sowie Pädagogik. Die Intervention der vierten Projektphase ermöglicht es, Stammdaten eines Schülers bzw. einer Lehrkraft aus der Schulverwaltung automatisiert über die Plattform in das pädagogische Netz zu geben. Dort werden aus diesen Daten automatisch Benutzeraccounts für das Intranet der Schule mitsamt geeigneten Berechtigungen erstellt. Lehrkräfte erhalten so z.B. Zugriff auf die gespeicherten Dokumente der von ihnen unterrichteten Schüler. Gleichzeitig bauen sich auch die Benutzeraccounts der Plattform aus den Daten der Schulverwaltung auf. So können die Schüler z.B. von zu Hause nur auf die Unterrichtsmaterialien ihrer Klassen und Kurse zugreifen oder die persönlichen Stunden- und Vertretungspläne einsehen. Auch Änderungen an den Stammdaten wie etwa die Versetzung eines Schülers, die in der Schulverwaltung vorgenommen werden, propagieren sich über die Plattform ebenfalls bis in das pädagogische Netz der Schule. Dies reduziert Administrationsaufwand in den Schulen, da die Daten der Schulverwaltung das führende System für alle an die Plattform angedockten IT-Systeme bilden.

Die Kunden und Anwender im RDT-Business Ecosystem profitieren von diesen Prozess-

erleichterungen enorm. Jedem angehenden Keystone ist daher anzuraten, die Prozesse seiner Anwender und Kunden genau zu analysieren, Potenziale zu ihrer Vereinfachung zu entdecken und darauf aufbauend Lösungsszenarien zu entwickeln, durch die das Business Ecosystem seinen Kunden einen neuen, echten und spürbaren Mehrwert bieten kann. Das vorliegende Projekt zeigt, dass sich ein Keystone dabei nicht unbedingt auf Rückmeldungen seiner Kunden verlassen kann [143, #18], sondern selbst gefordert ist, die Bedürfnisse seiner Kunden vorherzusehen und mit innovativen Lösungen zu bedienen.

Die Intervention der fünften Projektphase sorgt zudem für eine Mandantenfähigkeit der Plattform, die letztlich zu einer erfolgreichen Plattforminstallation bei einem Schulträger während der sechsten Projektphase führt. Die Mandantenfähigkeit lässt den Vernetzungsgrad noch weiter steigen, indem nun ein Datenaustausch zwischen allen auf der Plattform angeschlossenen Schulen und ihrer IT-Systeme stattfinden kann. Diese Funktion ist vor allem für Schulträger interessant, da Schüler nun ihre gesamten digital erfassten Daten bei einem Wechsel zur neuen Schule mitnehmen können und somit Lücken in Schülerakten reduziert werden.

Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass die Plattform zentral gehostet wird und somit die Daten der Schulen in einer gemeinsamen Hosting-Infrastruktur verfügbar sind. Während des Projekts ist erkennbar, dass sich **Schulträger um** diese **Zentralisierung bemühen** und eine solche Aufgabe selbst übernehmen. Die Nachfrage nach dem eigenen Hosting im regionalen Rechenzentrum eines Schulträgers oder eine Kommune steigt. Für Schulträger sind die Dienste der Plattform als Software-As-A-Service dahingehend attraktiv, als dass sie weniger lokal in den Schulen installierte Software bedeuten und somit geringere Wartungskosten versprechen. Das KMU hat sich auf diese Anforderung frühzeitig eingestellt und Szenarien zum Ausrollen der Plattform in fremden Rechenzentren entworfen.

Mit Blick auf die Nutzerzahlen der Plattform ist zu beobachten, dass Schulen die **webbasierten Dienste verstärkt in** ihrem **Schulalltag** nutzen. Der mobile Zugriff auf den stets aktuellen Vertretungsplan sowie der heimische Zugriff auf Unterrichtsmaterialien sind die meist genutzten Funktionen der Plattform. Dies führt während des Projekts auch zu Änderungen im Business Ecosystem, da sich eine steigende Zahl von Bundesländern mit Datenschutzvorgaben auseinandersetzt und diese im Hinblick auf eine Verfahrensdefinition zur Freigabe derartiger Funktionen überarbeitet.

Teil III

Abschluss

8 Fazit der Forschungsergebnisse und Ausblick

Kapitel 8 bildet den Abschluss dieser Arbeit, die der in Abschnitt 1.3 aufgeworfenen Forschungsfrage nachging, wie ein KMU-Softwarehersteller in einem zunehmend digital geprägten, dynamischen Umfeld einen Transformationsprozess hin zu einem kooperativ agierenden Ökosystemakteur durch die Konzeption, Entwicklung und Etablierung eines plattformbasierten Business Ecosystems in der Rolle eines Keystones bewältigen kann. Zu ihrer Beantwortung begleitet diese Arbeit einen KMU-Softwarehersteller bei seinen Transformationsbestrebungen hin zu einer führenden Rolle in seinem Business Ecosystem. Gemeinsam mit der RDT Ramcke DatenTechnik GmbH wurde die Forschungsfrage in einem mehrjährigen Interventionsprojekt in einem Zeitraum von 2008 bis 2016, dabei seit 2010 durch aktive Begleitung des Autors, untersucht. Dabei zeigen sich auf verschiedenen Ebenen des Unternehmens nachhaltige Veränderungen beim Durchlaufen eines solchen Transformationsprozesses.

Zunächst blickt Abschnitt 8.1 auf wesentliche Erkenntnisse aus wissenschaftlicher sowie anwendungsorientierter Perspektive anhand der Kapitelstruktur zurück. Abschnitt 8.2 zieht eine Bilanz des Business Ecosystem-Konzepts für einen KMU-Softwarehersteller, ehe darauf folgend Abschnitt 8.3 diese Arbeit mit einem Ausblick auf weitere wissenschaftliche Fragestellungen schließt.

8.1 Zusammenfassung

Kapitel 2 beleuchtete die Spezifika von kleineren und mittleren Unternehmen. Einige ihrer Besonderheiten wie z.B. die begrenzten Ressourcen, oftmals wenig institutionalisierte Forschung & Entwicklung sowie kaum strukturiert ablaufende strategische Planungen erschweren die Bewältigung des Transformationsprozesses. Hinzu kommen Besonderheiten von Softwareherstellern, die den digitalen Wandel selbst aktiv fördern und zugleich von diesem selbst betroffen sind. Die Immaterialität der hergestellten Produkte sowie die zunehmende orts- und zeitunabhängige Verfügbarkeit von Software erhöhen für ihre Hersteller den Innovationsdruck und die notwendige Anpassungsgeschwindigkeit hinsichtlich ausgewählter Technologien und Architekturen ihrer entwickelten Produkte.

Der Transformationsprozess wurde methodisch mit Hilfe der Aktionsforschung begleitet. Kapitel 3 stellte das Vorgehen und die verwendeten Forschungsmethoden ausführlich vor. Die Aktionsforschung gewährte dem Autor tiefe Einblicke in das Unternehmen und ermöglichte es zugleich, die gewonnenen Erkenntnisse bzw. gezogene Schlussfolge-

rungen zeitnah in den untersuchten Kontext erneut einzubringen. Der Autor analysierte den Transformationsprozess und unterbreitete der Geschäftsführung Vorschläge für künftige Interventionen. Dem Unternehmen war bekannt, dass in der Aktionsforschung – im Gegensatz zur Unternehmensberatung – keine etablierten Konzepte *angewendet*, sondern vielmehr neue Konzepte zur Lösung *erarbeitet* werden. Die wissenschaftliche Rolle des Autors war allen Beteiligten im Unternehmen bekannt.

Der Transformationsprozess ist eng an die Konzeption, Entwicklung und Etablierung eines plattformbasierten Business Ecosystems gekoppelt. Dessen zugrunde liegende Konzepte sind notwendig zu kennen, um auf ihrer Basis im zyklischen Vorgehen der Aktionsforschung neue Interventionsschritte entwickeln zu können. Kapitel 4 lieferte als Grundlage eine systematische Literaturanalyse zu Business Ecosystems und seinen benachbarten Konzepten der Software Ecosystems, Digital Ecosystems, IT-Ecosystems sowie Platform Ecosystems. Eine derart übergreifende und die verschiedenen Ansätze zusammenbringende Literaturanalyse war bis dato in der wissenschaftlichen Literatur nicht zu finden. Es zeigte sich, dass eine softwaretechnische und zugleich betriebswirtschaftliche Perspektive lediglich in plattformbasierten Business Ecosystems zu finden ist.

Im Rahmen der Literaturuntersuchung wurden in fünf Recherchedatenbanken 4789 potenziell relevante Publikationen zu diesen Themenfeldern identifiziert. Diese wurden durch ein mehrstufiges Verfahren reduziert. Abschnitt 3.3 schildert ausführlich Such- und Ausschlusskriterien der durchgeführten Literatursuche. Eine Zusammenfassung ihrer Ergebnisse lieferte bereits Abschnitt 4.9.

Die Eignung der plattformbasierten Business Ecosystems zur Transformation eines KMU-Softwareherstellers wurde ab Kapitel 5 untersucht. Dieses Kapitel stellte zunächst die statische Perspektive eines Business Ecosystems vor, indem es das Business Ecosystem des Forschungspartners, die dort vorzufindenden Rollen sowie geltende Spezifika benannte. So setzt z.B. der deutsche Bildungsföderalismus heterogene Rahmenbedingungen bei den Kunden des RDT-Business Ecosystems. Diese dezentrale Verantwortung begünstigt höchst unterschiedlich strukturierte IT-Landschaften und IT-Prozesse in den Bildungseinrichtungen. Zusätzlich führt der demografische Wandel zu langsam – aber stetig – sinkenden Schul- und Schülerzahlen. Trotz allem ist an deutschen Schulen ein Nachholbedarf in Sachen IT-Ausstattung und -Nutzung erkennbar, der diesen Markt auch langfristig für die Anbieter attraktiv macht. Aus diesen Überlegungen erhielt das KMU einen genauen Überblick über seine Umwelt und die eigene im Business Ecosystem angenommene Rolle. Im Projektverlauf war die Auseinandersetzung mit dem eigenen Ökosystemumfeld eine große Hilfe, um strategische Entscheidungen besser informiert treffen zu können.

Kapitel 6 beschrieb im mehrjährigen Zeitverlauf die Aktivitäten des KMU bei der Konzeption, Entwicklung und Etablierung seines plattformbasierten Business Ecosystems. Das Interventionsprojekt wurde in insgesamt sechs Phasen unterteilt, die jeweils einen eigenen Abschnitt dieser Arbeit bilden (Abschnitte 6.2 bis 6.7). Ihre Beschreibung folgte einer einheitlichen Struktur. Jeder Abschnitt dokumentierte die getroffenen Entscheidungen, Interventionen sowie ihre Auswirkungen ausführlich anhand des $3 * 3 = 9$ Katego-

rien umfassenden Analyserahmens aus Abschnitt 6.1. Dieser benennt für die drei übergeordneten Hauptthemen (Konzeption, Entwicklung, Etablierung) jeweils drei untergeordnete thematische Kategorien mit maßgeblicher Relevanz, die sowohl auf der Literatur und ihren Forschungslücken als auch praktischen Projekterfahrungen beruhen. Jeder Abschnitt einer Projektphase enthielt ein abschließendes Fazit, das einen Rückbezug von den Geschehnissen der jeweiligen Projektphase auf die Ergebnisse der Literaturanalyse herstellte.

Das 7. Kapitel beantwortete die eingangs genannte Forschungsfrage dieser Arbeit. Aus dem mehrjährigen Projektverlauf leitete das Kapitel diverse Aufgabenbereiche ab, die ein Unternehmen bei einem Engagement in einem plattformbasierten Business Ecosystem bewältigen muss und spricht hierzu Handlungsempfehlungen aus. Sie zeigen dabei sowohl erfolgreiche als auch erfolglose Erfahrungen, die im Rahmen des Projekts mit dem Forschungspartner gesammelt werden konnten. Durch die Einzigartigkeit des Problemkontexts und die angewendete Aktionsforschung sind die Forschungsergebnisse nicht per se auf andere Unternehmen oder Branchen übertragbar. Als Handlungsempfehlungen stehen sie jedoch weiteren Forschungsprojekten zur Evaluierung und Diskussion zur Verfügung.

8.2 Fazit

Die Arbeit zeigt, dass das Konzept der plattformbasierten Business Ecosystems für den KMU-Softwarehersteller zur strategischen Planung seines Transformationsprozesses hilfreich ist. Nicht nur war es möglich, die Geschehnisse begleitend mit seiner Hilfe einzuordnen, sondern auch proaktiv Vorschläge für das weitere Vorgehen in der Praxis auf Basis der wissenschaftlichen Quellen und Beiträge zu unterbreiten. Es wird jedoch keine Aussage darüber getroffen, ob Business Ecosystems mehr oder weniger geeignet sind als andere existierende Konzepte.

Der Blickwinkel des KMU-Softwarehersteller hat sich durch die eigene Einordnung in ein Ökosystem erheblich erweitert. Kleine Unternehmen und Softwarehersteller im Speziellen erliegen oft der Versuchung, sich auf die ihnen naheliegenden oder vertrauten Themen (z.B. technische Fragestellungen) zu fokussieren. Das Business Ecosystem und der vorgestellte Analyserahmen halfen dem KMU dabei, die Vielschichtigkeit der anstehenden Aufgaben stets vor Augen gehalten zu bekommen. Eine alleinige Konzentration auf technische Fragestellungen konnte so vermieden werden.

Die Strategieentwicklung des Unternehmens ist dank des Business Ecosystems fundierter, da ein Bewusstsein für das breite Spektrum an einzukalkulierenden Faktoren geschaffen werden konnte. Das Business Ecosystem liefert dem Unternehmen ein Rahmenwerk von Themen- und Aufgabengebieten, die es zur Weiterentwicklung seines eigenen Geschäftsmodells und Produktportfolios bedenken sollte.

Die einem KMU oftmals innewohnenden „Bauchentscheidungen“ einer intuitiv agieren-

den Geschäftsführung (vgl. Abschnitt 2.1) konnten beim Forschungspartner reduziert und vermehrt von informiert getroffenen Entscheidungen abgelöst werden. Als hilfreich erwies sich dabei das zyklische Vorgehen der Aktionsforschung. Dies zwang die Entscheidungsträger im Projekt zu regelmäßigen Analyse- und Selbstreflektionsrunden und sorgte dadurch für geregeltere Abläufe bei der strategischen Planung.

Das Business Ecosystem lenkte den Fokus auf Kooperationen und das Denken in kooperativen Netzwerken, das einem KMU eine Lösungsvariante für seine i.Allg. knappen Ressourcen offeriert. Im Unternehmen waren dabei stets sowohl Konzeption, Entwicklung als auch Etablierung der Plattform präsent und wurden interdisziplinärer als in der Vergangenheit diskutiert: Vermehrt lieferten Mitarbeiter aus der Softwareentwicklung oder dem Vertrieb wertvolle Impulse für die Geschäftsführung bei der Vorbereitung strategischer Entscheidungen.

Trotz der Bewusstseinserweiterung muss für ein plattformbasiertes Business Ecosystem jedoch ein durchdachtes Geschäftsmodell existieren, das zugleich die Finanzierung des Transformationsprozesses sicherstellt. Diese Arbeit zeigt an mehreren Stellen den teils erheblichen finanziellen Aufwand, den ein werdender Keystone zum Plattformaufbau betreiben muss. Verursacht wird dies durch zahlreiche Arbeiten, die ein Keystone in Vorleistung erbringt, um die Vertrauensbildung mit künftigen Partnern zu fördern und Anreize für eine Teilnahme auf der Plattform zu schaffen: z.B. die Entwicklung von Schnittstellen und Teilkomponenten für Partner oder das Subventionieren einer bestimmten Seite des Marktes (z.B. Preisnachlässe für frühe Kunden). Ebenfalls zu beobachten war ein steigendes Anspruchsdenken an das Knowhow der Belegschaft. Die Weiterbildung des Personals sowie die Neueinstellung entsprechend qualifizierter Fachkräfte sind für kleine Unternehmen große Kostenfaktoren. Wie Abschnitt 2.1 beschrieb, besitzen KMU verglichen mit Großunternehmen i.Allg. einen eingeschränkten Zugang zum Kapitalmarkt und Möglichkeiten der Fremdfinanzierung. Im vorliegenden Projekt finanzierte das KMU den Plattformaufbau durch eine Querfinanzierung aus Erlösen der Bestandsprodukte.

Der Transformationsprozess des KMU ist gleichwohl bei weitem noch nicht abgeschlossen. Zwar eröffnet die konsequente Ausrichtung des Produktportfolios dem Softwarehersteller bessere Chancen hinsichtlich seiner Zukunftsfähigkeit und dem Wunsch der Kunden nach einer „Mass Customization“ des Produkte (vgl. Abschnitt 1.2). Dennoch ist der Umbau des Produktportfolios für das KMU noch nicht vollendet. Die seit langem im Markt etablierten Bestandsprodukte konnten im Projektzeitraum noch nicht durch vollständig plattformbasierte Produkte abgelöst werden.

Dennoch ist es als großer Erfolg zu werten, dass der Forschungspartner dem hohen Innovationsdruck während des gesamten Projektverlaufs standhält, sein Produktportfolio schrittweise erneuern kann und sich nicht – im Gegensatz zu einem mittlerweile insolventen Mitbewerber – aus dem Markt zurückziehen muss. Der Transformationsprozess ist insofern eine riesige Herausforderung für den KMU-Softwarehersteller, die er jedoch Stück für Stück und mit den ihn zur Verfügung stehenden Ressourcen erfolgreich bewältigt.

Die aus der langjährigen Betrachtung des vorliegenden Interventionsprojekts entstandenen Ergebnisse tragen dazu bei, einige der in Abschnitt 4.10 aufgeworfenen Business Ecosystem-Forschungslücken zu verringern. So merken Gawer und Cusumano [141] an, dass in vielen Publikationen das Vorhandensein einer Plattform für ein Business Ecosystem zumeist vorausgesetzt wird. Diese Arbeit zeigt, dass es – gerade für kleine Unternehmen – schwierig ist, aus dem laufenden Tagesgeschäft heraus und ohne Beeinträchtigung bestehender Bestandsprodukte und -kundengruppen eine solche Plattform zu konzipieren, technisch zu implementieren und im eigenen Business Ecosystem zu etablieren. Kapitel 7 benennt die konkreten Erfahrungswerte eines Unternehmens, das mit einem solchen Neuaufbau einer Plattform konfrontiert war.

Mehrere Autoren diskutieren zudem den Kundeneinfluss auf die Entwicklung eines Ökosystems und seiner Akteure und bemängeln zugleich unzureichende empirische Untersuchungen [164, 428]. Das vorliegende Interventionsprojekt zeigt an mehreren Stellen enormen Kundeneinfluss. So stellt der Hersteller seine Plattform auf Druck der Kunden für ein dortiges Selbst-Hosting bereit, obwohl es wirtschaftlich dem Erzielen von Skaleneffekten zuwider läuft. Auch Preismodelle und Softwarearchitekturen passen sich den Wünschen nach „Mass-Customization“ [49] an, indem vor allem eine Modularisierung und Mandantenfähigkeit der Plattform vorangetrieben wird.

Ceccagnoli et al. [78] konstatieren fehlende Empirie zu der Frage, wann und unter welchen Bedingungen die Teilhabe an einem Business Ecosystem für z.B. Partner oder Kunden vorteilhaft ist. Abschließend beantworten kann diese Arbeit die Frage von Ceccagnoli et al. [78] zwar nicht. Sie bestätigt vielmehr das schwierige Etablieren eines Werteversprechens im Business Ecosystem. Im RDT-BE werden die Kunden z.B. durch Preisnachlässe und einen erhöhten Funktionsumfang angelockt, um das „Henne-Ei-Problem“ aus Abschnitt 4.4.4 aufzulösen und für verstärkte Netzeffekte (Abschnitt 4.3) zu sorgen. Potenzielle Partner sind lange Zeit skeptisch gegenüber einer Ökosystemteilnahme, so dass RDT viele Dienste zunächst selbst erbringt oder bereitstellt. Die Vorteile einer Partnerschaft gegenüber Partnern zu vermitteln, gestaltete sich schwierig und musste z.B. durch vertrauensbildende Maßnahmen wie z.B. Verzicht des Keystones auf Marktbereiche gefördert werden.

Die Arbeit bestätigt außerdem die schwierige Festlegung von Erfolgsfaktoren und -indikatoren. Wie das Projekt zeigt, ist der Aufbau oder die Neugestaltung eines plattformbasierten Business Ecosystems eine finanzielle Herausforderung. Der Keystone benötigt ausreichend Kapital, um diesen Transformationsprozess über mehere Jahre hinweg zu finanzieren. Während sich diese Kosten noch messen ließen, ist der „Erfolg“ des Ökosystems nur schwer anhand monetärer Werte darstellbar. Grundsätzliche Erfolgsfaktoren und vor allem Aufgabengebiete, die mit der Zufriedenheit des Keystones mit „seinem“ Business Ecosystem im Zusammenhang stehen, nennt bereits Kapitel 7. Indikatoren im Sinne quantifizierbarer Zahlen sind schwieriger zu finden. Der Forschungspartner achtet vor allem auf die Anzahl der Plattformnutzer im Verhältnis zur Zahl der Anbieter, um potenzielle Netzeffekte zu identifizieren. Ein weiterer seitens RDT beachteter Faktor ist die funktionale Abdeckung der Kundenbedürfnisse durch die Plattform: Je höher dieser ist und je mehr Funktionsbereiche über die Plattform integrier-

und abrufbar sind, desto stärkeres Kundeninteresse war im Projekt auf beiden Seiten des Marktes beobachtbar (vgl. die Domänenmodelle aus Kapitel 6, z.B. Abbildung 6.23). Das Unternehmen geht davon aus, ein solches gesteigertes Interesse im weiteren Verlauf auch besser monetarisieren und somit gewinnbringend nutzen zu können.

Das Projekt zeigt ebenfalls den großen Einfluss der Umwelt auf ein Business Ecosystem. Beispielhaft ist dies an Entscheidungen der Firma Microsoft zu sehen, die bedingt durch strategische Anpassungen ihre zuvor stark geförderte Silverlight-Technologie zugunsten anderen Technologien einschränkte. Diese außerhalb des eigentlichen RDT-BE getroffene Entscheidung wirkte sich massiv auf Investitionen, Zeitpläne und strategische Entscheidungen des Keystones aus. Es bestätigte sich, dass die Wahl der Technologie eines plattformbasierten Business Ecosystems zukunftssicher und -fest sein sollte. Die Abhängigkeit von einem proprietären Technologielieferanten wirkte sich in diesem Fall negativ aus, da selbst vermeintlich große Akteure wie Microsoft keine Konstanz boten.

Manikas und Hansen [257], Santos et al. [343] sowie Baars und Jansen [22] werfen die Frage nach geeigneten Softwarearchitekturen für Business Ecosystems auf. Diese Arbeit favorisiert einen agilen Ansatz zur Architekturentwicklung, um die in kurzen Zyklen auftretenden Technologieinnovationen im Web-Umfeld schneller aufnehmen zu können. Gleichwohl sind in bestimmten Bereichen – allen voran der Schnittstellenentwicklung – etablierte und langlebige Standards zu wählen, um den Ökosystempartnern Planungssicherheit zu gewährleisten und unnötige Softwareupdates in den Systemen aller Partner zu vermeiden.

Den RDT-Mitarbeitern wurde im Projektverlauf auf allen Ebenen ein besseres Knowhow abverlangt. Beispielsweise müssen die Softwareentwickler über die Grenzen ihres eigenen Produkts hinaus denken und besonders im Schnittstellendesign in der Lage sein, nachhaltige Lösungen für alle Beteiligten zu implementieren. Aber auch Support- und Vertriebsmitarbeiter müssen den Kunden viel stärker Lösungsszenarien für ihren individuellen Problemkontext erklären und dabei Auskunft über die Lösungen aller Partner geben können. Im Projekt zeigt sich gerade innerhalb des Unternehmens, dass dieses kontext- sowie produktübergreifende Denken ein längerer Lernprozess ist.

Diese zunehmende Komplexität in der Vernetzung des eigenen Unternehmens und des Produktportfolios drückt sich daher auch in veränderten internen Arbeitsabläufen aus. Mehrere Autoren vermuten gravierende interne Veränderungen [22, 52, 257, 400] sowohl in der Entwicklung als auch im Vertrieb der eigenen Produkte. Die vorliegende Arbeit leistet ihren Beitrag, indem es diese Vermutungen empirisch unterstützt.

8.3 Ausblick

Diese Arbeit konnte durch ihre mehrjährige praxisnahe Datenerhebung das Konzept der plattformbasierten Business Ecosystems bei einem KMU-Softwarehersteller untersuchen. Nicht zuletzt durch die Tatsache, dass der Transformationsprozess des KMU noch nicht

abgeschlossen ist, ergeben sich Anknüpfungspunkte für weitere zukünftig zu untersuchende Fragestellungen aus wissenschaftlicher Sicht. Es bietet sich an, den zukünftigen Weg des KMU in weiteren wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu begleiten.

Wie vom Autor bereits in einer bisherigen Publikation angemerkt [108], fehlen noch immer leicht nutzbare Konzepte zur Visualisierung und Modellierung eines Business Ecosystems. Auch wenn erste Ideen in den Arbeiten von Basole et al. [31], Saviranta [344] oder auch Jansen et al. [201] existieren, ist auf diesem Gebiet weitere Forschung nötig. Sie sollte dabei auch den Einsatz adäquater Softwarewerkzeuge zum Projektmanagement in Business Ecosystems berücksichtigen. Auch beim vorliegenden KMU existierte eine Vielzahl singulärer Werkzeuge für spezifische Einsatzkontexte (z.B. zur Produktportfolioplanung, zur Unterstützung agiler Softwareentwicklung, CRM-Systeme, Buchhaltungssysteme u.v.m.). Um die verschiedenen Interessen der Business Ecosystem-Akteure überblicken zu können, sind aus diesem Datenbestand unterschiedlichste Daten zu aggregieren und zu visualisieren. Der Autor sieht entsprechenden Bedarf an software-basierten „Business Ecosystem Management Tools“.

Die systematische Literaturanalyse in dieser Arbeit zeigte die Vielfalt an Ökosystemansätzen, die trotz zahlreicher Parallelen einen unterschiedlich ausgeprägten IT-Bezug aufweisen. Diese Arbeit grenzte die Begrifflichkeiten voneinander ab. Um Ökosysteme zur Strategieentwicklung von IT-Unternehmen oder IT-Herstellern noch besser nutzen zu können, wäre für solch IT-basierte Ökosysteme eine stärkere Verzahnung der verschiedenen Ansätze wünschenswert. So könnten – wie auch Manikas und Hansen [257] bemerken – Forschungsergebnisse aus anderen Kontexten nutzbar gemacht werden.

Diese Arbeit trifft keine Aussage darüber, ob Business Ecosystems für den Transformationsprozess eines KMU-Softwareherstellers mehr oder weniger geeignet sind als andere existierende Konzepte aus dem Umfeld der Unternehmensnetzwerke. Ein solcher Vergleich wäre in weiteren Langzeituntersuchungen anderer Arbeiten zu prüfen.

Wie die Projektphasen der Abschnitte 6.2 bis 6.7 zeigen, gestaltete sich die Partnersuche im untersuchten Business Ecosystem als langwieriger und schwieriger Prozess. Für die wissenschaftliche Forschung zu Business Ecosystems wären Beiträge hilfreich, die keinen Keystone, sondern einen Niche Player in seinem Entscheidungs- und Beitrittsprozess zu einem Ökosystem begleiten. Wie auch Ceccagnoli et al. [78] feststellen, existiert zu dieser – gleichwohl wichtigen – Ökosystemrolle wenig belastbare Literatur. Die Interessenlage und Gedankengänge der potenziellen Partner eines Business Ecosystems nachvollziehen zu können, würde für die Keystones wertvolle Hinweise liefern und das Verständnis der Rollenbeziehungen in einem Business Ecosystem verbessern.

In diesem Zusammenhang ist zusätzlich anzumerken, dass auch über die Art der Rollenbeziehungen noch wenig Empirie existiert. Die Akteure eines Business Ecosystems sollten ihre Rolle in ko-evolutionären Prozessen im Sinne des Gemeinwohls wahrnehmen. Dennoch können sich Akteure auch destruktiv verhalten und vor allem die eigenen Vorteile im Business Ecosystem suchen. Ein solches Verhalten würde der Mehrwert und Zusammenhalt des gesamten Business Ecosystems gefährden. Empirische Untersuchun-

gen über derartig egoistisch agierende Ökosystemteilnehmer könnten dazu beitragen, die Stabilität der Business Ecosystems zu verbessern.

Darüber hinaus wäre eine Evaluation der Strategieprozesse für KMU wünschenswert. Wie Abschnitt 2.1 zeigte, sind strategische Prozesse in KMU wenig etabliert bzw. folgen eher einer intuitiven Charakteristik. In dieser Arbeit sorgte das zyklische Vorgehen der Aktionsforschung innerhalb des KMU dafür, dass strategische Themen zumindest regelmäßig analysiert und diskutiert werden konnten. Einen strukturierten Strategiebildungsprozess ergab dies gleichwohl nicht. Erste Ansätze zur Strategiebildung in Software Ecosystems [22, 400] wären hinsichtlich ihrer Eignung in Business Ecosystems und für KMU im Speziellen zu prüfen.

Des Weiteren würde der Autor Publikationen zur Qualitätssicherung und dem Testmanagement in plattformbasierten Business Ecosystems begrüßen. Wie Manikas und Hansen [257] sowie Axelsson und Skoglund [21] in ihren Literaturanalysen festhalten, existiert auch im Umfeld der Software Ecosystems zu dieser Frage kaum Material. Die Fragestellung wie in zunehmend vernetzten IT-basierten Unternehmensnetzwerken die Qualität der von allen Beteiligten gemeinsam entwickelten Gesamtlösung gesichert und auch kollektiv finanziert werden kann, war auch für den KMU-Softwarehersteller in dieser Arbeit bedeutend. Hieran schließt sich die Frage nach geeigneten Supportstrukturen an, die die Anwender der aus einer Vielzahl von Komponenten unterschiedlicher Hersteller bestehenden Plattform kompetente Hilfestellung geben können.

Außerdem sind die sozialen Aspekte einer Strategiebildung in Business Ecosystems ein interessantes Forschungsgebiet. Die Arbeit zeigt, dass die Anforderungen an die Arbeitnehmer steigen, sobald das Unternehmen sein Produktportfolio dem digitalen Wandel anpasst und den Transformationsprozess in Gang setzt. Die Mitarbeiter der verschiedenen Abteilungen (Produktentwicklung, Vertrieb, Support, Führungsebene, etc.) nehmen die damit einhergehenden Veränderungen hinsichtlich Knowhow und Arbeitsabläufen wahr. Ob Verständnis, Befürchtungen oder Gleichgültigkeit bei den Arbeitnehmern dominieren, müssten sozialwissenschaftliche Untersuchungen zeigen. Diese könnten wertvolle Aufschlüsse zur Mitarbeiterführung und Projektgestaltung für Unternehmen liefern, die sich einem Business Ecosystem zugehörig fühlen.

Nicht zuletzt plädiert der Autor dafür, mit universitärer Begleitung weitere Untersuchungen über einen längeren Zeitraum hinweg in der Unternehmenspraxis durchzuführen. Die Aufrufe zahlreicher Autoren [27, 190, 196, 337] zeigen den Bedarf für eine entsprechende Evaluation des Business Ecosystem-Konzepts. Diese Arbeit fokussierte zudem mit KMU-Softwareherstellern eine ansonsten selten im Fokus stehende Zielgruppe für Ökosystemkonzepte. In weiteren Arbeiten wäre daher zu untersuchen, inwieweit die in Kapitel 7 ausgesprochenen Handlungsempfehlungen von den Business Ecosystem-Spezifika, von der Unternehmensgröße des Keystone (KMU), der Branche (Softwarehersteller) sowie des Absatzmarktes (B2B im Bildungsbereich) beeinflusst werden oder ob sie in anderen Kontexten vergleichbar wirksam werden.

Teil IV

Anhang

A Domänenmodell einer Schule

Die Kapitel 5 und 6 nehmen an mehreren Stellen Bezug auf das Domänenmodell einer Schule der Sekundarstufe 1 (vgl. die dortigen Abbildungen 5.6, 6.4, 6.13 sowie 6.23). Das Domänenmodell strukturiert eine Schule anhand sechs verschiedener Rollen des Schulalltags: die Schulleitung, die Schulverwaltung (z.B. Sekretariat), die Schüler, die Lehrkräfte, die IT-Infrastruktur (z.B. IT-Administrator) sowie die Eltern. Ihnen sind zahlreiche Aufgaben zugeordnet, deren Erledigung sie üblicherweise verantworten oder maßgeblich beeinflussen.

Die Domänenmodell-Visualisierung (vgl. erneut Abbildung A.1) verzichtet dabei jedoch auf Details. In der Abbildung A.1 sind lediglich übergeordnete Aufgabenkategorien wie z.B. „Außenvertretung“ genannt. Hierunter befinden sich jedoch Teilaufgaben, die aus Darstellungsgründen lediglich als kleine rechteckige Kästchen zu erkennen sind. Dieser Abschnitt benennt für jede der sechs Rollen des Domänenmodells die hinter den einzelnen Kästchen stehenden Aufgabengebiete detailliert.

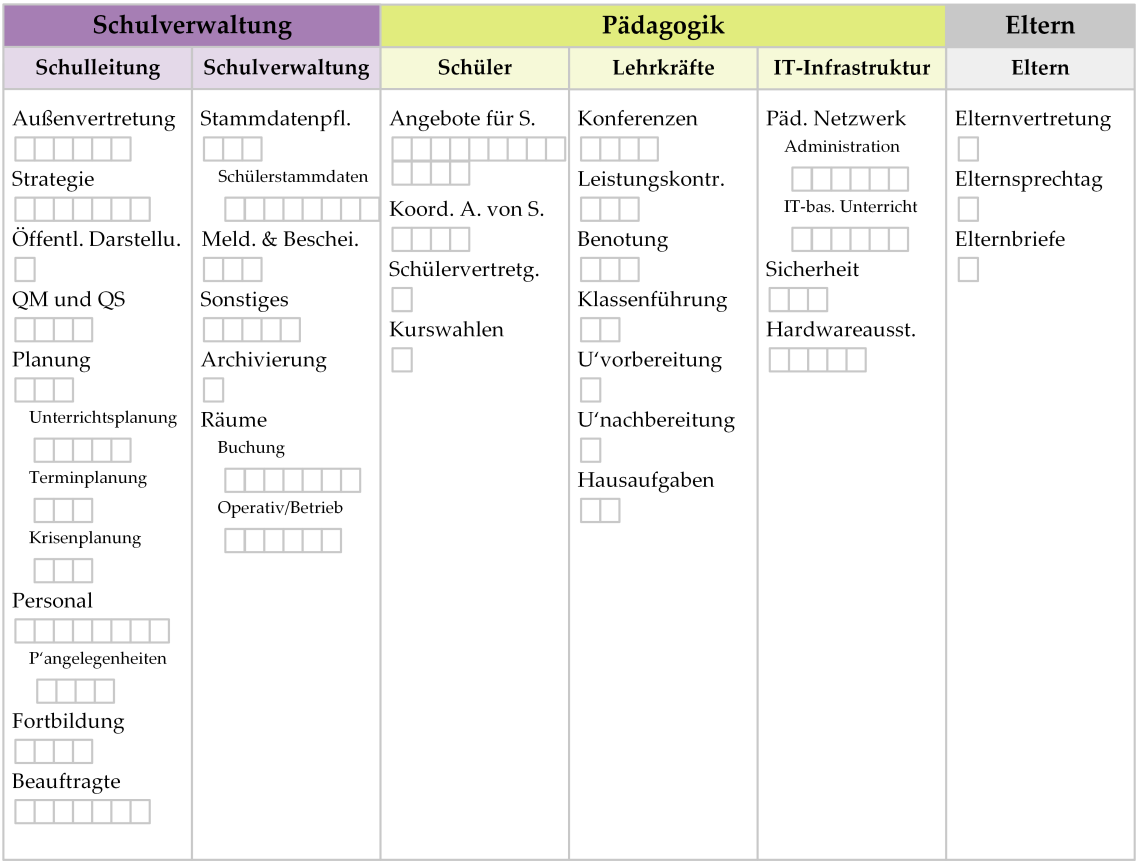


Abbildung A.1: Domänenmodell einer Schule der Sekundarstufe 1 (eigene Darstellung)

Aufgaben der Schulleitung

1. Außenvertretung
   a) Öffentliche Termine
   b) Öffentlichkeitsarbeit
   c) Zusammenarbeit mit dem Kultusministerium
   d) Zusammenarbeit mit weiteren schulischen Interessengruppen
   e) Kontakt zu anderen Schulen
   f) Pressearbeit und -kontakt
2. Strategie
   a) Schulprogramm
   b) Entwicklung der Schulkultur
   c) Schulportfolio
   d) Medienausstattung
   e) Medienkonzept
   f) Organisationsentwicklung
   g) Profilbildung der Schule
3. Öffentliche Darstellung
   a) Homepage
4. Qualitätsmanagement und -sicherung
   a) Selbst- und Fremdevaluation
   b) Dokumentation schulischer Ereignisse und Prozesse
   c) Statistik
   d) Kontrolle der Rechts- und Verwaltungsvorschriften
5. Planung
   a) Budget
   b) Aufsicht
   c) Mediennutzungsplanung
   d) Unterrichtsplanung
      i. Unterrichtsverteilung
      ii. Lehrerstundendokumentation
      iii. Unterrichtsentwicklung
      iv. Stundenplan
      v. Vertretungsplan
   e) Terminplanung
      i. Allgemeine Termine
      ii. Veranstaltungen
      iii. Sportliche Wettkämpfe
   f) Krisenplanung
      i. Krisenintervention
      ii. Mobbing
      iii. Krisenplan
6. Personal
   a) Personalführung und -planung
   b) Fächerzuteilung
   c) Personalrat

   d) Personalentwicklung
   e) Dienstberichte
   f) Unterrichtsbesuche
   g) Mitarbeitergespräche
   h) Gremienarbeit
   i) Personalangelegenheiten
      i. Verabschiedungen
      ii. Pensionierungen
      iii. Dienstreisen
      iv. Reisekostenabrechnung
7. Fortbildung
   a) Ausbildungskoordination
   b) Fortbildungsplanung
   c) Innerbetriebliche Fortbildung
   d) Lehrerbücherei
8. Beauftragte
   a) Datenschutzbeauftragter
   b) Gleichstellungsbeauftragter
   c) Sicherheitsbeauftragter
   d) Schwerbehindertenbeauftragter
   e) Datenschutz
   f) Beratungslehrer
   g) Strahlenschutz

Aufgaben der Schulverwaltung

1. Stammdatenpflege
   a) Lehrerstammdaten
   b) Klassendaten
   c) Betriebe
   d) Schülerstammdaten
      i. Fahrschüler
      ii. Aufnahme von Schülern
      iii. Anmeldung zur 1. Klasse
      iv. Anmeldung zur 5. Klasse
      v. Entlassung / Ausschulung
      vi. Schülerakte
      vii. Fächerbelegung
      viii. Laufbahnkontrolle
2. Meldungen & Bescheinigungen
   a) Schadensmeldungen
   b) Unfallmeldung
   c) Schulbescheinigung
3. Sonstiges

   a) Fundsachen
   b) Klassenbücher
   c) Inventarisierung
   d) Lehrmittelbeschaffung
   e) Buchhaltung
4. Archivierung
   a) Archivierung
5. Räume
   a) Buchung
      i. Raumpläne
      ii. Computerräume
      iii. Notebookwagen
      iv. Beamer & andere Geräte
      v. Fachräume
      vi. Cafeteria / Mensa
      vii. Sportstätten
   b) Operativ / Betrieb
      i. Raumfragen
      ii. Reinigung
      iii. Bau- und Renovierungsmaßnahmen
      iv. Mülltrennung
      v. Gebäudeangelegenheiten
      vi. Außenanlagen

Aufgaben der Schüler

1. Angebote für Schüler
   a) Berufsvorbereitung / Betriebspraktikum
   b) Jahresheft
   c) Projekttage
   d) Tag der offenen Tür
   e) Schulbücherei
   f) Verkehrserziehung
   g) Schulfrühstück
   h) Offene Ganztagsschule / Ganztagsbetreuung
   i) Außerschulische Aktivitäten (Ausflüge, Klassenfahrten, Schüleraustausch)
   j) Arbeitsgemeinschaften (AGs)
   k) Vorlesewettbewerb
   l) LRS-Kurs
   m) Leseförderung
2. Koordinierte Angebote von Schülern
   a) Schülerzeitung
   b) Schülerlotsen
   c) Bus-Engel

   d) Schulsanitätsdienst
3. Schülervertretung
   a) Schülervertretung
4. Kurswahlen
   a) Kurswahlen

Aufgaben der Lehrkräfte

1. Konferenzen
   a) Klassenkonferenz
   b) Lehrerkonferenz
   c) Schulkonferenz
   d) Fachschaften/ Fachschaftskonferenz
2. Leistungskontrolle
   a) Prüfungen
   b) Klassenarbeitstermine
   c) Vergleichsarbeiten
3. Benotung
   a) Zeugniserstellung
   b) Notenerteilung
   c) Jahrgangskompetenzen
4. Klassenführung
   a) Ordnungsmaßnahmen (Tadelsystem)
   b) Rundschreiben
5. Unterrichtsvorbereitung
   a) Unterrichtsvorbereitung
6. Unterrichtsnachbereitung
   a) Unterrichtsnachbereitung
7. Hausaufgaben
   a) Aufgabenerstellung
   b) Kontrolle

Aufgaben der IT-Infrastruktur

1. Pädagogisches Netzwerk
   a) Administration
      i. Dateimanagement (Tauschverzeichnisse, Eigene Verzeichnisse)
      ii. Benutzerverwaltung
      iii. Rollenverwaltung
      iv. Rechtemanagement
      v. Softwareverteilung
      vi. Mechanismen für Softwareupdates
   b) IT-basierter Unterricht

i. Klassenraumsteuerung
ii. Pc-gestützte Klausuren
iii. Applikationsfreigabe & -sperrung
iv. Druckfreigabe & -sperrung
v. Internetfreigabe & -sperrung
vi. USB-Freigabe & -Sperrung

2. Sicherheit
   a) Rechnerschutz
   b) Festplattenschutz
   c) Backups
3. Hardwareausstattung
   a) WLAN
   b) Netzwerkplanung
   c) Routing
   d) BYOD-Lösungen
   e) IT-Bedarfsplanung

Aufgaben der Eltern

1. Elternvertretung
   a) Elternvertretung
2. Elternsprechtag
   a) Elternsprechtag
3. Elternbriefe
   a) Elternbriefe

B Legende zur Verwendung von Symbolen in Abbildungen

Kapitel 6 stellt das mehrjährige Interventionsprojekt des in Abschnitt 2.3 vorgestellten Forschungspartners vor. Dieses durchläuft insgesamt sechs Phasen, deren wichtigsten Ereignisse anhand der Abbildungen 2.2, 6.5, 6.7, 6.10, 6.17, 6.19, 6.22 visualisiert werden. Die umseitige Abbildung B.1 liefert die ausführliche Legende aller verwendeten Symbole und Farben mitsamt ihrer Bedeutung.

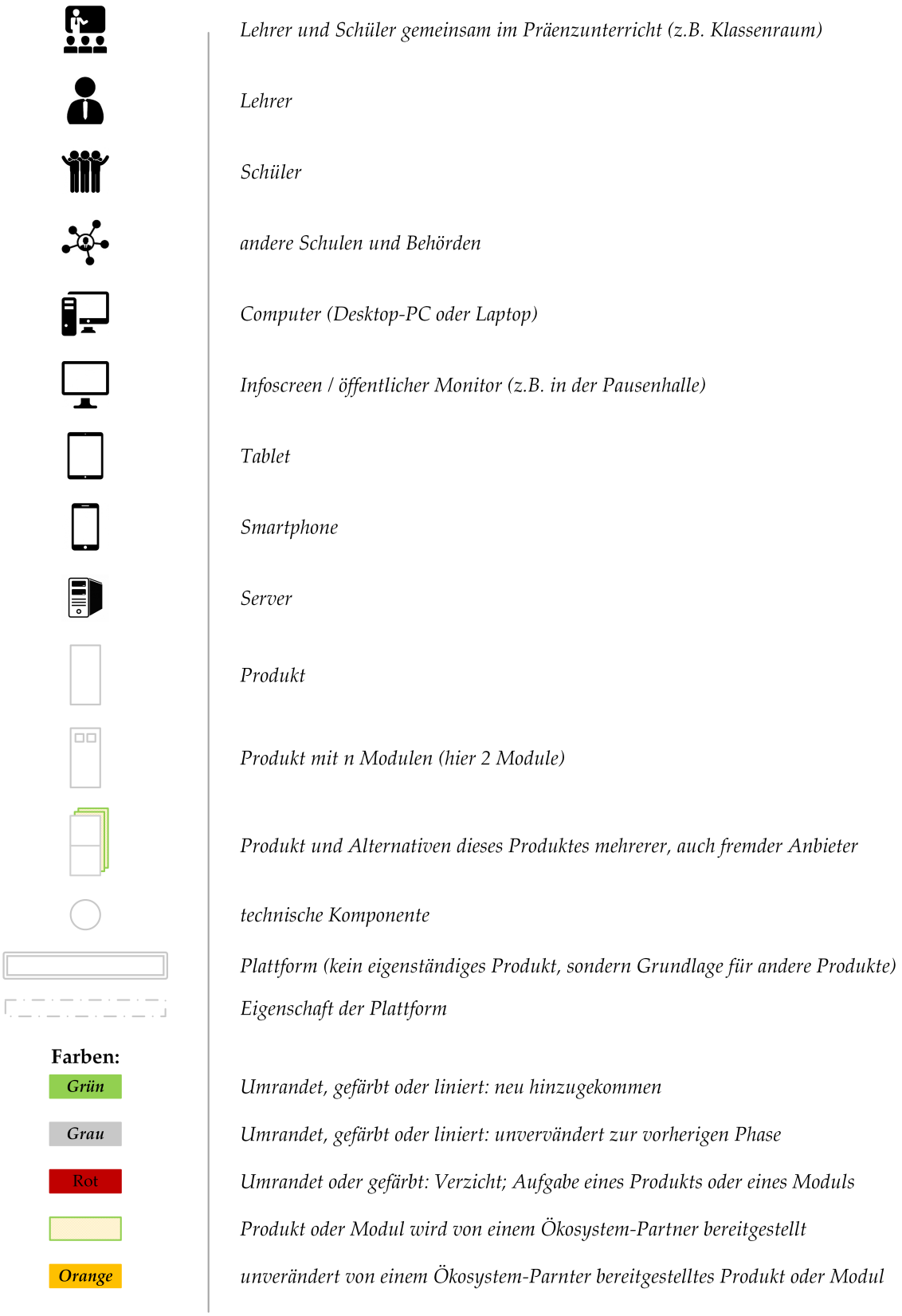


Abbildung B.1: Legende zur Verwendung von Symbolen in Abbildungen (eigene Darstellung)

C Interviewleitfäden und -transkripte

Im Rahmen dieser Arbeit wurden insgesamt 13 Experteninterviews geführt und vollständig transkribiert, die auf sieben Interviewleitfäden beruhen (vgl. Abschnitt 3.5 und Tabelle C.1). Insgesamt ergibt sich ein Material von ca. 250 DIN A4-Seiten. Den Gutachtern dieser Arbeit stehen die Leitfäden, die Transkripte sowie die detaillierten Transkriptionsregeln als separates Dokument in elektronischer Form zur Verfügung.

NR.	EXPERTENINTERVIEW	IM QUELLENVERZEICHNIS
1	Interview mit dem RDT-Geschäftsführer (1)	[143]
2	Interview mit dem RDT-Geschäftsführer (2)	[144]
3	Interview mit dem RDT-Geschäftsführer (3)	[145]
4	Interview mit dem RDT-Geschäftsführer (4)	[146]
5	Interview mit dem RDT-Vertriebsleiter	[407]
6	Interview mit dem Schulleiter, Schule A	[358]
7	Interview mit dem Schulleiter, Schule B	[359]
8	Interview mit dem IT-Verantwortlichem, Schule A	[405]
9	Interview mit dem Schulleiter, Schule C	[360]
10	Interview mit dem IT-Verantwortlichem, Schule C	[406]
11	Interview mit dem Schulleiter, Schule D	[357]
12	Interview mit dem IT-Verantwortlichem, Schule D	[403]
13	Interview mit dem IT-Verantwortlichem, Schule B	[404]

Tabelle C.1: Übersicht der 13 Experteninterviews

Quellen

[1] AARNOUTSE, Floor; RENES, Cassandra; SNIJDERS, Remco und JANSEN, Slinger. *The Reality of an Associate Model: Comparing Partner Activity in the Eclipse Ecosystem*. In: *ECSAW 14: Proceedings of the 2014 European Conference on Software Architecture Workshops*. Hrsg. von ZDUN, Uwe. 2014, S. 1–6. ISBN: 978-1-4503-2778-7. DOI: 10.1145/2642803.2642811 (siehe S. 64).

[2] ABU-HADBA, Whalid; GUTHRIE, Scott und SOMASEGAR, S. *Standards-based web, plug-ins, and Silverlight*. Hrsg. von MICROSOFT. 2011. URL: http://blogs.msdn.com/b/silverlight/archive/2011/04/04/standards-based-web-plug-ins-and-silverlight.aspx (besucht am 10. 11. 2015) (siehe S. 177).

[3] ACETO, Stefania; BOROTIS, Spiros; DEVINE, Jim und FISCHER, Thomas. *Mapping and analysing prospective technologies for learning: Results from a consultation with European stakeholders and roadmaps for policy action*. Hrsg. von KAMPYLIS, Panagiotis und PUNIE, Yves. Luxembourg, 2014. URL: http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC88469.pdf (siehe S. 148).

[4] ADNER, Ron. *Match Your Innovation Strategy to Your Innovation Ecosystem*. In: *Harvard Business Review* 84.4 (2006), S. 98–107 (siehe S. 4, 6, 47, 76–78, 96, 98, 99, 103, 108, 109, 120).

[5] ADNER, Ron. *The wide lens: A new strategy for innovation*. Bd. 34, Nr. 9, Teil 3. Norwood, Mass.: Soundview Executive Book Summaries, 2012. ISBN: 978-1-59184-460-0 (siehe S. 1, 4, 47, 78, 79, 83, 96, 98, 108, 120).

[6] ADNER, Ron und KAPOOR, Rahul. *Value creation in innovation ecosystems: How the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations*. In: *Strategic Management Journal* 31.3 (2010), S. 306–333. DOI: 10.1002/smj.821 (siehe S. 47, 72, 96, 98, 120).

[7] ADNER, Ron; OXLEY, Joanne E. und SILVERMAN, Brian S., Hrsg. *Collaboration and competition in business ecosystems*. 1. Aufl. Bd. 30. Bingley, UK: Emerald Group Pub., 2013. ISBN: 9781781908266 (siehe S. 47).

[8] ADOMAVICIUS, Gediminas; BOCKSTEDT, Jesse C.; GUPTA, Alok und KAUFFMAN, Robert J. *Making Sense of Technology Trends in the Information Technology Landscape: A Design Science Approach*. In: *MIS Quarterly* 32.4 (2008), S. 779–809 (siehe S. 55, 56).

[9] AFUAH, Allan. *How much do your co-opetitors' capabilities matter in the face of technological change?* In: *Strategic Management Journal* 21.3 (2000), S. 397–404 (siehe S. 74).

[10] ALAMI, Daniel; RODRIGUEZ, Maria und JANSEN, Slinger. *Relating Health to Platform Success: Exploring Three E-commerce Ecosystems*. In: *ECSAW 15: Proceedings of the 2015 European Conference on Software Architecture Workshops*. Hrsg. von CRNKOVIC, Ivica. 2015, S. 43.1–43.6. ISBN: 978-1-4503-3393-1. DOI: 10.1145/2797433.2797478 (siehe S. 89).

[11] ALSPAUGH, Thomas A.; ASUNCION, Hazeline U. und SCACCHI, Walt. *The Role of Software Licenses in Open Architecture Ecosystems*. In: *IWSECO 2009: Proceedings*

of the First International Workshop on Software Ecosystems. Hrsg. von JANSEN, Slinger; FINKELSTEIN, Anthony; BOSCH, Jan und BRINKKEMPER, Sjaak. 2009, S. 4–18 (siehe S. 82).

[12] AMIT, Raphael und ZOTT, Christoph. *Value creation in E-business*. In: *Strategic Management Journal* 22.6-7 (2001), S. 493–520. DOI: 10.1002/smj.187 (siehe S. 80).

[13] ANDERSSON, Thomas; CURLEY, Martin G. und FORMICA, Piero. *Embracing Business Ecosystems to Enable Sustainable and Accelerated Innovation*. In: *Knowledge-Driven Entrepreneurship: The Key to Social and Economic Transformation*. Hrsg. von ANDERSSON, Thomas; CURLEY, Martin G. und FORMICA, Piero. New York, NY: Springer, 2010, S. 71–78. ISBN: 978-1-4419-1187-2. DOI: 10.1007/978-1-4419-1188-9_5 (siehe S. 6).

[14] ANGGRAENI, Elisa; DEN HARTIGH, Erik und ZEGVELD, Marc. *Business ecosystem as a perspective for studying the relations between firms and their business networks*. Hrsg. von ECCON 2007 PROCEEDINGS. 2007 (siehe S. 1, 3, 4, 6, 45, 57–59, 71, 96, 98, 120, 125, 126).

[15] ANVAARI, Mohsen und JANSEN, Slinger. *Evaluating architectural openness in mobile software platforms*. In: *ECSA 2010 proceedings: Fourth European Conference on Software Architecture*. Hrsg. von GORTON, Ian; ALI BABAR, Muhammad und CUESTA, Carlos E. New York: ACM Press, 2010, S. 85–92. ISBN: 978-1-4503-0179-4. DOI: 10.1145/1842752.1842775 (siehe S. 91).

[16] ARGYRIS, Chris; PUTNAM, Robert und SMITH, Diana McLain. *Action science: Concepts, Methods and Skills for Research and Intervention*. 1. Aufl. San Francisco: Jossey-Bass, 1985. ISBN: 978-0875896656 (siehe S. 35).

[17] ARMSTRONG, Mark. *Competition in two-sided markets*. In: *The RAND Journal of Economics* 37.3 (2006), S. 668–691. ISSN: 07416261. DOI: 10.1111/j.1756-2171.2006.tb00037.x (siehe S. 106).

[18] ARMSTRONG, Mark und WRIGHT, Julian. *Two-sided Markets, Competitive Bottlenecks and Exclusive Contracts*. In: *Economic Theory* 32.2 (2007), S. 353–380. ISSN: 0938-2259. DOI: 10.1007/s00199-006-0114-6 (siehe S. 106).

[19] ARNDT, Jens-M.; KUDE, Thomas und DIBBERN, Jens. *The Emergence of Partnership Networks in the Enterprise Application Development Industry: A Global Corporation Perspective*. In: *Advances in Information Systems Research, Education and Practice*. Hrsg. von AVISON, David; KASPER, George M.; PERNICI, Barbara; RAMOS, Isabel und ROODE, Dewald. Bd. 274. Boston, MA: Springer, 2008, S. 77–88. ISBN: 978-0-387-09681-0. DOI: 10.1007/978-0-387-09682-7-9_6 (siehe S. 77, 79).

[20] AUTORENGRUPPE BILDUNGSBERICHTERSTATTUNG. *Bildung in Deutschland 2014: Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zur Bildung von Menschen mit Behinderungen*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag, 2014. ISBN: 978-3-7639-5431-5. URL: http://www.bildungsbericht.de/daten2014/bb_2014.pdf (siehe S. 140–143).

[21] AXELSSON, Jakob und SKOGLUND, Mats. *Quality assurance in software ecosystems: A systematic literature mapping and research agenda*. In: *Journal of Systems and Software* 114 (2016), S. 69–81. ISSN: 01641212. DOI: 10.1016/j.jss.2015.12.020 (siehe S. 126, 258).

[22] BAARS, Alfred und JANSEN, Slinger. *A Framework for Software Ecosystem Governance*. In: *Software Business*. Hrsg. von VAN DER AALST, Wil et al. Bd. 114. Berlin,

Heidelberg: Springer, 2012, S. 168–180. ISBN: 978-3-642-30745-4. DOI: 10.1007/978-3-642-30746-1_14 (siehe S. 47, 110, 111, 115, 124, 125, 256, 258).

[23] BADR, Youakim; PENG, Yong und BIENNIER, Frédérique. *Digital Ecosystems for Business e-Services in Knowledge-Intensive Firms*. In: *Business System Management and Engineering*. Hrsg. von HUTCHISON, David et al. Bd. 7350. Berlin, Heidelberg: Springer, 2012, S. 16–31. ISBN: 978-3-642-32438-3. DOI: 10.1007/978-3-642-32439-0_2 (siehe S. 53).

[24] BAKOS, Yannis. *The emerging role of electronic marketplaces on the Internet*. In: *Communications of the ACM* 41.8 (1998), S. 35–42. DOI: 10.1145/280324.280330 (siehe S. 22).

[25] BALDRIDGE, J. Victor; CURTIS, D. V.; ECKER, G. P. und RILEY, Gary L. *Alternative Models of Governance in Higher Education*. In: *Governing academic organizations: New problems, new perspectives*. Hrsg. von RILEY, Gary L. und BALDRIDGE, J. Victor. Berkeley, Calif.: McCutchan Pub. Corp., 1977, S. 2–25. ISBN: 9780821117156 (siehe S. 150).

[26] BALDWIN, Carliss Y. und WOODARD, C. Jason. *The Architecture of Platforms: A Unified View*. In: *Platforms, markets and innovation*. Hrsg. von GAWER, Annabelle. Cheltenham, UK und Northampton, MA: Edward Elgar, 2009, S. 19–44. ISBN: 1848440707 (siehe S. 61, 62, 64, 65, 81, 82, 93, 106, 112–114, 125, 155, 201).

[27] BARBOSA, Olavo; DOS SANTOS, RODRIGO PEREIRA; ALVES, Carina; WERNER, Claudia und JANSEN, Slinger. *A systemativ mapping study on software ecosystems from a three-dimensional perspective*. In: *Software ecosystems: Analyzing and managing business networks in the software industry*. Hrsg. von JANSEN, Slinger; CUSUMANO, Michael A. und BRINKKEMPER, Sjaak. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2013, S. 59–81. ISBN: 9781781955628 (siehe S. 51, 52, 54, 56, 65, 66, 125, 126, 258).

[28] BASKERVILLE, Richard L. *Distinguishing action research from participative case studies*. In: *Journal of Systems and Information Technology* 1.1 (1997), S. 24–43. DOI: 10.1108/13287269780000733 (siehe S. 35–37, 228).

[29] BASKERVILLE, Richard L. *Investigating information systems with action research*. In: *Communications of the AIS* 2.3 (1999), S. 2–30 (siehe S. 35, 36).

[30] BASKERVILLE, Richard L. und WOOD-HARPER, A. Trevor. *A critical perspective on action research as a method for information systems research*. In: *Journal of Information Technology (JIT)* 11.3 (1996), S. 235–246. DOI: 10.1080/026839696345289 (siehe S. 37).

[31] BASOLE, Rahul C.; CLEAR, Trustin; HU, Mengdie; MEHROTRA, Harshit und STASKO, John. *Understanding interfirm relationships in business ecosystems with interactive visualization*. In: *IEEE transactions on visualization and computer graphics* 19.12 (2013), S. 2526–2535. ISSN: 1941-0506. DOI: 10.1109/TVCG.2013.209 (siehe S. 57, 58, 257).

[32] BASS, Len; CLEMENTS, Paul und KAZMAN, Rick. *Software architecture in practice*. 3. Aufl. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2013. ISBN: 978-0321815736 (siehe S. 125, 155).

[33] BEAVER, Graham. *The strategy payoff for smaller enterprises*. In: *Journal of Business Strategy* 28.1 (2007), S. 11–17. ISSN: 0275-6668. DOI: 10.1108/02756660710723161 (siehe S. 20).

[34] BECKER, Brad. *The Future of Silverlight*. Hrsg. von MICROSOFT. 2010. URL: http://blogs.msdn.com/b/silverlight/archive/2010/09/01/the-future-of-silverlight.aspx (besucht am 10. 11. 2015) (siehe S. 177).

[35] BECKER, Frank und REINHARDT-BECKER, Elke. *Systemtheorie: Eine Einführung für die Geschichts- und Kulturwissenschaften*. Campus Studium. Frankfurt/Main und New York: Campus, 2001. ISBN: 9783593368481 (siehe S. 42).

[36] BECKER, Jonathan; DAI, Renee Wei und PURAO, Sandeep. *Understanding IT project risks as disturbances to digital ecosystems*. In: *MEDES 11: Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*. Hrsg. von GROSKY, William I.; BADR, Youakim und CHBEIR, Richard. 2011, S. 137–142. ISBN: 978-1-4503-1047-5. DOI: 10.1145/2077489.2077514 (siehe S. 80).

[37] BECKER, Jörg. *Ein Plädoyer für die gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik*. In: *Quo vadis Wirtschaftsinformatik?* Hrsg. von JUNG, Reinhard und MYRACH, Thomas. Wiesbaden: Gabler, 2008, S. 3–21. ISBN: 978-3-8349-1145-2. DOI: 10.1007/978-3-8349-9855-2_1 (siehe S. 27).

[38] BECKER, Thomas; DAMMER, Ingo; HOWALDT, Jürgen; KILLICH, Stephan und LOOSE, Achim. *Netzwerke – praktikabel und zukunftsfähig*. In: *Netzwerkmanagement*. Hrsg. von BECKER, Thomas; DAMMER, Ingo; HOWALDT, Jürgen und LOOSE, Achim. Berlin, Heidelberg: Springer, 2011, S. 3–11. ISBN: 978-3-642-19332-3. DOI: 10.1007/978-3-642-19333-0_1 (siehe S. 18).

[39] BEDFORD, Denise A. D. *The value of digital ecosystems to the knowledge economy and the growth of intellectual capital*. In: *MEDES 11: Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*. Hrsg. von GROSKY, William I.; BADR, Youakim und CHBEIR, Richard. 2011, S. 210–211. ISBN: 978-1-4503-1047-5. DOI: 10.1145/2077489.2077528 (siehe S. 5).

[40] BEN LETAIFA, Soumaya; GRATACAP, Anne; ISCKIA, Thierry und PESQUEUX, Yvon, Hrsg. *Understanding business ecosystems: How firms succeed in the new world of convergence?* Brüssel: De Boeck, 2013. ISBN: 2804176762 (siehe S. 120).

[41] BERANDER, Patrik. *Evolving prioritization for software product management*. Bd. 2007:07. Blekinge Institute of Technology doctoral dissertation series. Karlskrona: Deprtment of Systems and Software Engineering, School of Engineering, Blekinge Institute of Technology, 2007. ISBN: 9172951087 (siehe S. 70).

[42] BILLINGS, W. D. *Plants and the ecosystem*. 3. Aufl. Belmont, Calif.: Wadsworth Pub. Co., 1978. ISBN: 9780534005719 (siehe S. 43).

[43] BISCHOFF, Sabine; ALEKSANDROVA, Gergana und FLACHSKAMPF, Paul. *Open Innovation: Strategie der offenen Unternehmensgrenzen für KMU*. In: *Strategien von kleinen und mittleren Unternehmen: Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis 2010*. Hrsg. von MEYER, Jörn-Axel. Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis. BoD – Books on Demand, 2010, S. 273–285. ISBN: 3899369114 (siehe S. 20).

[44] BLIJLEVEN, Vincent; VAN ANGEREN, Joey; JANSEN, Slinger und BRINKKEMPER, Sjaak. *An evolutionary economics approach to ecosystem dynamics*. In: *IEEE-DEST 2013: 7th IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*. Hrsg. von IEEE DEST. 2013, S. 19–24. ISBN: 978-1-4799-0784-7. DOI: 10.1109/DEST.2013.6611323 (siehe S. 6, 78).

[45] BOLEY, Harold und CHANG, Elizabeth. *Digital Ecosystems: Principles and Semantics*. In: *DEST 2007: Inaugural IEEE-IES Digital EcoSystems and Technologies Conference*. Hrsg. von DEST. 2007, S. 398–403. DOI: 10.1109/DEST.2007.372005 (siehe S. 53).

[46] BOS, Wilfried et al., Hrsg. *ICILS 2013: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster, Westf: Waxmann, 2014. ISBN: 978-3-8309-3131-7 (siehe S. 142).

[47] BOSCH, Jan. *From software product lines to software ecosystems*. In: *Proceedings of the 13th International Software Product Line Conference (SPLC 09)*. Hrsg. von CARNEGIE MELLON SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. 2009, S. 111–119 (siehe S. 1, 2, 4, 41, 47, 65, 66, 94, 110, 113–116, 126).

[48] BOSCH, Jan. *Architecture challenges for software ecosystems*. In: *ECSA 2010 proceedings: Fourth European Conference on Software Architecture*. Hrsg. von GORTON, Ian; ALI BABAR, Muhammad und CUESTA, Carlos E. New York: ACM Press, 2010, S. 93. ISBN: 978-1-4503-0179-4. DOI: 10.1145/1842752.1842776 (siehe S. 114).

[49] BOSCH, Jan. *Software ecosystems: Taking software development beyond the boundaries of the organization*. In: *Journal of Systems and Software* 85.7 (2012), S. 1453–1454. ISSN: 01641212. DOI: 10.1016/j.jss.2012.03.039 (siehe S. 1, 4, 5, 41, 49, 68, 94, 124, 126, 255).

[50] BOSCH, Jan und BOSCH-SIJTSEMA, Petra. *Coordination Between Global Agile Teams: From Process to Architecture*. In: *Agility Across Time and Space*. Hrsg. von ŠMITE, Darja; MOE, Nils Brede und ÅGERFALK, Pär J. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010, S. 217–233. ISBN: 978-3-642-12441-9. DOI: 10.1007/978-3-642-12442-6_15 (siehe S. 47, 64, 126).

[51] BOSCH, Jan und BOSCH-SIJTSEMA, Petra. *From integration to composition: On the impact of software product lines, global development and ecosystems*. In: *Journal of Systems and Software* 83.1 (2010), S. 67–76. ISSN: 01641212. DOI: 10.1016/j.jss.2009.06.051 (siehe S. 4, 47, 49, 50, 66, 114, 126).

[52] BOSCH, Jan und BOSCH-SIJTSEMA, Petra. *ESAO: A Holistic Ecosystem-Driven Analysis Model*. In: *ICSOB 2014 Proceedings: Software Business. Towards Continuous Value Delivery*. Hrsg. von VAN DER AALST, Wil et al. Bd. 182. Cham: Springer, 2014, S. 179–193. ISBN: 978-3-319-08737-5. DOI: 10.1007/978-3-319-08738-2_13 (siehe S. 67, 113–115, 126, 256).

[53] BOUCHARAS, Vasilis; JANSEN, Slinger und BRINKKEMPER, Sjaak. *Formalizing software ecosystem modeling*. In: *IWOCE 09: Proceedings of the 1st international workshop on Open component ecosystems*. Hrsg. von DI COSMO, Roberto und INVERARDI, Paola. 2009, S. 41–50. DOI: 10.1145/1595800.1595807 (siehe S. 47, 117, 118, 120).

[54] BOUDREAU, Kevin. *Open Platform Strategies and Innovation: Granting Access vs. Devolving Control*. In: *Management Science* 56.10 (2010), S. 1849–1872. ISSN: 0025-1909. DOI: 10.1287/mnsc.1100.1215 (siehe S. 93).

[55] BOUDREAU, Kevin J. *Let a Thousand Flowers Bloom? An Early Look at Large Numbers of Software App Developers and Patterns of Innovation*. In: *Organization Science* 23.5 (2012), S. 1409–1427. ISSN: 1047-7039. DOI: 10.1287/orsc.1110.0678 (siehe S. 83).

[56] BRANDENBURGER, Adam und NALEBUFF, Barry. *Co-opetition: A Revolution Mindset That Combines Competition And Cooperation*. New York: Doubleday, 1996. ISBN: 9780385479509 (siehe S. 3, 74).

[57] BRESNAHAN, Timothy F. und GREENSTEIN, Shane. *Technological competition and the structure of the computer industry*. In: *Journal of Industrial Economics* 47.1 (1999), S. 1–40 (siehe S. 62).

[58] BRISCOE, Gerard. *Complex adaptive digital EcoSystems*. In: *MEDES 10: Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*. Hrsg. von CHBEIR, Richard. 2010, S. 39–46. ISBN: 978-1-4503-0047-6. DOI: 10.1145/1936254.1936262 (siehe S. 47).

[59] BRISCOE, Gerard; SADEDIN, Suzanne und PAPERIN, Greg. *Biology of Applied Digital Ecosystems*. In: *DEST 2007: Inaugural IEEE-IES Digital EcoSystems and Technologies Conference*. Hrsg. von DEST. 2007, S. 458–463. DOI: 10.1109/DEST.2007.372015 (siehe S. 45).

[60] BRISCOE, Gerard; SADEDIN, Suzanne und WILDE, Philippe de. *Digital Ecosystems: Ecosystem-Oriented Architectures*. In: *Natural Computing* 10.3 (2011), S. 1143–1194. ISSN: 1567-7818. DOI: 10.1007/s11047-011-9254-0 (siehe S. 52, 76).

[61] BRISCOE, Gerard und WILDE, Philippe de. *Digital ecosystems: evolving service-orientated architectures*. In: *BIONETICS '06: Proceedings of the 1st international conference on Bio inspired models of network, information and computing systems*. Hrsg. von SUDA, Tatsuya und TSCHUDIN, Christian. 2006, S. 17–22. ISBN: 1-4244-0463-0. DOI: 10.1145/1315843.1315864 (siehe S. 53, 54).

[62] BRISCOE, Gerard und WILDE, Philippe de. *Digital ecosystems: self-organisation of evolving agent populations*. In: *MEDES 09: Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*. Hrsg. von SPYRATOS, Nicolas; KAPETANIOS, Epaminondas und TRAINA, Agma. 2009, S. 44–48. ISBN: 978-1-60558-829-2. DOI: 10.1145/1643823.1643832 (siehe S. 52, 53).

[63] BRONFENBRENNER, Urie. *Ecological models of human development*. In: *International encyclopedia of education* 3.2 (1994), S. 37–43 (siehe S. 44).

[64] BROWN, John K. *The Baldwin Locomotive Works, 1831-1915: A Study in American Industrial Practice*. Johns Hopkins University Press, 2001. ISBN: 9780801868122 (siehe S. 63).

[65] BRUCH, Heike. *Outsourcing: Konzepte und Strategien, Chancen und Risiken*. Wiesbaden: Gabler, 1998. ISBN: 9783409188630 (siehe S. 114).

[66] BÜNDNIS FÜR BILDUNG E.V. *Über uns. Das Bündnis für Bildung*. 2015. URL: http://b-f-b.net/ueber-uns.html (besucht am 10.11.2015) (siehe S. 177).

[67] BURKARD, Christoph; WIDJAJA, Thomas und BUXMANN, Peter. *Software Ecosystems*. In: *Wirtschaftsinformatik* 54.1 (2012), S. 43–47. DOI: 10.1007/s11576-011-0307-x (siehe S. 64, 77, 81, 85, 95, 106).

[68] BURKE, Andrew E.; VAN STEL, ANDRE J. und THURIK, Roy. *Blue Ocean Versus Competitive Strategy: Theory and Evidence: ERIM Report Series Reference No. ERS-2009-030-ORG*. Hrsg. von ERIM REPORT SERIES. 2009. URL: http://ssrn.com/abstract=2024822 (siehe S. 99).

[69] BUXMANN, Peter; DIEFENBACH, Heiner und HESS, Thomas. *Die Softwareindustrie: Ökonomische Prinzipien, Strategien, Perspektiven*. 3. Aufl. 2015. ISBN: 3662455897 (siehe S. 2, 5, 6, 21–23, 25, 65, 151).

[70] CALOGHIROU, Yannis; CONSTANTELOU, Anastasia und VONORTAS, Nicholas S. *Knowledge flows in European industry*. Bd. 35. London und New York: Routledge, 2006. ISBN: 0415327075 (siehe S. 18).

[71] CAMARINHA-MATOS, Luis und AFSARMANESH, Hamideh. *Collaborative networks: Reference modeling*. New York, NY: Springer, 2008. ISBN: 978-0-387-79425-9 (siehe S. 18, 41, 73–75).

[72] CAMARINHA-MATOS, Luis und AFSARMANESH, Hamideh. *Concept of Collaboration*. In: *Encyclopedia of networked and virtual organizations*. Hrsg. von PUTNIK, Goran und CUNHA, Maria Manuela. Hershey, PA: Information Science Reference, 2008, S. 311–315. ISBN: 1599048868 (siehe S. 74).

[73] CAMARINHA-MATOS, Luis; PEREIRA-KLEN, Alexandra und AFSARMANESH, Hamideh, Hrsg. *Adaptation and value creating collaborative networks*. Berlin und Heidelberg: Springer, 2011. ISBN: 978-3-642-23329-6. URL: 10.1007/978-3-642-23330-2 (siehe S. 41).

[74] CAMPBELL, P. R. J. und AHMED, Faheem. *A three-dimensional view of software ecosystems*. In: *ECSA 2010 proceedings: Fourth European Conference on Software Architecture*. Hrsg. von GORTON, Ian; ALI BABAR, Muhammad und CUESTA, Carlos E. New York: ACM Press, 2010, S. 81–84. ISBN: 978-1-4503-0179-4. DOI: 10.1145/1842752.1842774 (siehe S. 6, 118, 154).

[75] CARBONE, Peter. *The Emerging Promise of Business EcoSystems*. In: *Technology Innovation Management Review* February 2009 (2009). URL: http://timreview.ca/article/227 (besucht am 24. 06. 2017) (siehe S. 4–6, 80, 99).

[76] CARVALHO, Iuri et al. *HEAL ME - An Architecture for Health Software Ecosystem Evaluation*. In: *2017 IEEE/ACM (JSOS): Joint 5th International Workshop on Software Engineering for Systems-of-Systems and 11th Workshop on Distributed Software Development, Software Ecosystems and Systems-of-Systems*. Hrsg. von IEEE/ACM JSOS. 2017, S. 59–65. DOI: 10.1109/JSOS.2017.13 (siehe S. 89).

[77] CATALDO, Marcelo und HERBSLEB, James D. *Architecting in software ecosystems: interface translucence as an enabler for scalable collaboration*. In: *ECSA 2010 proceedings: Fourth European Conference on Software Architecture*. Hrsg. von GORTON, Ian; ALI BABAR, Muhammad und CUESTA, Carlos E. New York: ACM Press, 2010, S. 65–72. ISBN: 978-1-4503-0179-4 (siehe S. 64, 76).

[78] CECCAGNOLI, Marco; FORMAN, Chris; HUANG, Peng und WU, D. J. *Cocreation of value in a platform ecosystem: the case of enterprise software*. In: *Management Information System (MIS) Quarterly* 36.1 (2012), S. 263–290 (siehe S. 60, 68, 77, 79–82, 123, 124, 255, 257).

[79] CHAI, Kah-Hin; WANG, Qi; SONG, Michael; HALMAN, JOHANNES I. M. und BROMBACHER, Aarnout C. *Understanding Competencies in Platform-Based Product Development: Antecedents and Outcomes*. In: *Journal of Product Innovation Management* 29.3 (2012), S. 452–472. DOI: 10.1111/j.1540-5885.2012.00917.x (siehe S. 80, 81, 191, 223).

[80] CHECKLAND, Peter. *Systems thinking, systems practice*. Chichester: J. Wiley, 1981. ISBN: 0-471-27911-0 (siehe S. 35).

[81] CHOI, Byung-Chul und PHAN, Kenny. *Platform Leadership in Business Ecosystem: Literature-Based Study on Resource Dependency Theory (RDT)*. In: *PICMET '12: Port-*

land International Center for Management of Engineering and Technology, proceedings, Technology Management for Emerging Technologies. Hrsg. von WEBER, Charles M.; JETTER, Antonie; DAIM, Tugrul Unsal; ANDERSON, Timothy R. und KOCAOGLU, Dundar F. [Piscataway und N.J: IEEE], 2012, S. 133–138. ISBN: 978-1-4673-2853-1 (siehe S. 57, 68, 70, 72, 98, 111, 125).

[82] CHOI, Soon-Yong; STAHL, Dale O. und WHINSTON, Andrew B. *The economics of electronic commerce*. Indianapolis, IN.: Macmillan Technical Pub., 1997. ISBN: 9781578700141 (siehe S. 21).

[83] CHOI, Thomas Y.; DOOLEY, Kevin J. und RUNGTUSANATHAM, Manus. *Supply networks and complex adaptive systems: control versus emergence*. In: *Journal of Operations Management* 19.3 (2001), S. 351–366 (siehe S. 3, 54).

[84] CHRISTENSEN, Clayton M.; EICHEN, STEPHAN F. VON DER und MATZLER, Kurt. *Innovators Dilemma: Warum etablierte Unternehmen den Wettbewerb um bahnbrechende Innovationen verlieren*. 1. Aufl. München: Vahlen, Franz, 2011. ISBN: 978-3-8006-3791-1 (siehe S. 6, 78, 99, 234).

[85] CLARK, Peter A. *Action research and organizational change*. London und New York: Harper and Row, 1972. ISBN: 0-06-318001-4 (siehe S. 35).

[86] COHEN, Michael D. und MARCH, James G. *Leadership and ambiguity: The American college president*. 2. Aufl. Boston, Mass.: Harvard Business School Press, 1986. ISBN: 9780875841748 (siehe S. 151).

[87] COOPER, Harris M. *Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews*. In: *Knowledge in Society* 1.1 (1988), S. 104–126. ISSN: 0897-1986. DOI: 10.1007/BF03177550 (siehe S. 30, 31).

[88] CORTINA, Kai S.; BAUMERT, Jürgen; LESCHINSKY, Achim; MAYER, Karl Ulrich und TROMMER, Luitgard, Hrsg. *Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland: Strukturen und Entwicklungen im Überblick*. Originalausgabe. Bd. 62339. Rororo Sachbuch. Reinbek: Rowohlt, 2008. ISBN: 978-3-499-62339-4 (siehe S. 146).

[89] CROTEAU, Anne-Marie und BERGERON, Francois. *Interorganizational Governance of Information Technology*. In: *Proceedings of the 42nd Annual International Conference on System Sciences (HICSS 09)*. Hrsg. von SPRAGUE, Ralph H. Los Alamitos: IEEE, 2009, S. 1–8. ISBN: 978-0-7695-3450-3. DOI: 10.1109/HICSS.2009.786 (siehe S. 6, 125).

[90] CUSUMANO, Michael A. *The business of software: What every manager, programmer, and entrepreneur must know to thrive and survive in good times and bad*. New York: Free Press, 2004. ISBN: 9780743215800 (siehe S. 21).

[91] CUSUMANO, Michael A. *Platforms and services: Understanding the Resurgence of Apple*. In: *Communications of the ACM* 53.10 (2010), S. 22. DOI: 10.1145/1831407.1831418 (siehe S. 47, 92).

[92] CUSUMANO, Michael A. *The platform leader's dilemma*. In: *Communications of the ACM* 54.10 (2011), S. 21–24. ISSN: 00010782. DOI: 10.1145/2001269.2001279 (siehe S. 5, 47, 70).

[93] CUSUMANO, Michael A. *Staying power: Six enduring principles for managing strategy and innovation in an uncertain world (lessons from Microsoft, Apple, Intel, Google, Toyota and more)*. Oxford: Oxford University Press, 2012. ISBN: 0199657785 (siehe S. 4, 47).

[94] CUSUMANO, Michael A. und GAWER, Annabelle. *The Elements of Platform Leadership*. In: *MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW* 43.3 (2002), S. 51–58 (siehe S. 47, 68, 70, 98).

[95] DA SILVA AMORIM, Simone; MCGREGOR, John D.; ALMEIDA, Eduardo Santana de und FLACH G. CHAVEZ, Christina von. *The Architect's Role in Software Ecosystems Health*. In: *WASHES 17: Proceedings of the 2nd Workshop on Social, Human, and Economic Aspects of Software*. Hrsg. von ACM. 2017, S. 1–4. ISBN: 978-1-4503-5342-7. DOI: 10.1145/3098322.3098324 (siehe S. 114).

[96] DA SILVA AMORIM, Simone; MCGREGOR, John D.; ALMEIDA, Eduardo Santana de und VON FLACH G. CHAVEZ,CHRISTINA. *Flexibility in Ecosystem Architectures*. In: *ECSAW 14: Proceedings of the 2014 European Conference on Software Architecture Workshops*. Hrsg. von ZDUN, Uwe. 2014, S. 1–6. ISBN: 978-1-4503-2778-7. DOI: 10.1145/2642803.2642817 (siehe S. 113).

[97] D'AMBOISE, Gerald und MULDOWNEY, Marie. *Management Theory for Small Business: Attempts and Requirements*. In: *Academy of Management Review* 13.2 (1988), S. 226–240. ISSN: 0363-7425. DOI: 10.5465/AMR.1988.4306873 (siehe S. 19).

[98] DEIMEL, Klaus und KRAUS, Sascha. *Strategisches Management in kleinen und mittleren Unternehmen: Eine empirische Bestandsaufnahme*. In: *Management kleiner und mittlerer Unternehmen*. Hrsg. von LETMATHE, Peter; EIGLER, Joachim; WELTER, Friederike; KATHAN, Daniel und HEUPEL, Thomas. Wiesbaden: Gabler, 2008, S. 155–169. ISBN: 978-3-8350-0660-7. DOI: 10.1007/978-3-8350-5498-1_8 (siehe S. 19, 20).

[99] DEN HARTIGH, Erik und VAN ASSELDONK, Ton. *Business ecosystems: A research framework for investigating the relation between network structure, firm strategy, and the pattern of innovation diffusion*. Hrsg. von ECCON 2004 PROCEEDINGS. 2004 (siehe S. 57, 58, 67, 76, 111).

[100] DEN HARTIGH, Erik; VISSCHER, Wouter; TOL, Michiel und SALAS, Adolfo Jimenez. *Measuring the health of a business ecosystem*. In: *Software ecosystems: Analyzing and managing business networks in the software industry*. Hrsg. von JANSEN, Slinger; CUSUMANO, Michael A. und BRINKKEMPER, Sjaak. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2013, S. 221–246. ISBN: 9781781955628 (siehe S. 63, 68, 89, 98, 103, 105).

[101] DEN OUDEN, Elke. *Innovation Design: Creating Value for People, Organizations and Society*. London: Springer, 2012. ISBN: 978-1-4471-2267-8. DOI: 10.1007/978-1-4471-2268-5 (siehe S. 79).

[102] DEPPERMANN, Arnulf. *Gespräche analysieren: Eine Einführung*. 4. Aufl. Bd. 3. Qualitative Sozialforschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2008. ISBN: 978-3-531-14693-5 (siehe S. 39, 40).

[103] DERFUS, Pamela J.; MAGGETTI, Patrick G.; GRIMM, Curtis M. und SMITH, Ken G. *The Red Queen Effect: Competitive Actions and Firm Performance*. In: *Academy of Management Journal* 51.1 (2008), S. 61–80 (siehe S. 86).

[104] DHUNGANA, Deepak; GROHER, Iris; SCHLUDERMANN, Elisabeth und BIFFL, Stefan. *Software ecosystems vs. natural ecosystems*. In: *ECSA 2010 proceedings: Fourth European Conference on Software Architecture*. Hrsg. von GORTON, Ian; ALI BABAR, Muhammad und CUESTA, Carlos E. New York: ACM Press, 2010, S. 96–102. ISBN: 978-1-4503-0179-4. DOI: 10.1145/1842752.1842777 (siehe S. 45, 46).

[105] DHUNGANA, Deepak; GROHER, Iris; SCHLUDERMANN, Elisabeth und BIFFL, Stefan. *Guiding principles of natural ecosystems and their applicability to software ecosystems*. In: *Software ecosystems: Analyzing and managing business networks in the software industry*. Hrsg. von JANSEN, Slinger; CUSUMANO, Michael A. und BRINKKEMPER, Sjaak. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2013, S. 43–58. ISBN: 9781781955628 (siehe S. 45–47).

[106] DOLATA, Ulrich und SCHRAPE, Jan-Felix. *App Economy: Demokratisierung des Software-Marktes?* In: *Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis* 23.2 (2014), S. 76–80 (siehe S. 5, 70, 82).

[107] DONG, Hai; HUSSAIN, Farookh Khadeer und CHANG, Elizabeth. *An Integrative view of the concept of Digital Ecosystem*. In: *ICNS 07: International Conference on Networking and Services*. Hrsg. von ICNS. 2007, S. 42. DOI: 10.1109/ICNS.2007.33 (siehe S. 54).

[108] DREWS, Paul; SCHIRMER, Ingrid; MUMM, Stephan; MORISSE, Marcel und WINKENWERDER, Frank. *Am Empirically Grounded Ontology for Analyzing IT-based Interventions in Business Ecosystems: Angenommener Beitrag zur Twentieth Americas Conference on Information Systems, Savannah, 2014 (AMCIS 2014)*. 2014 (siehe S. 129, 257, 306).

[109] EBERT, Christof. *The impacts of software product management*. In: *Journal of Systems and Software* 80.6 (2007), S. 850–861. ISSN: 01641212. DOI: 10.1016/j.jss.2006.09.017 (siehe S. 115).

[110] EHRLICH, Paul R. und RAVEN, Peter H. *Butterflies and Plants: A Study in Coevolution*. In: *Evolution* 18.4 (1964), S. 586–608 (siehe S. 75).

[111] EICKELMANN, Birgit; GERICK, Julia und BOS, Wilfried. *Die Studie ICILS 2013 im Überblick: Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven*. In: *ICILS 2013: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Hrsg. von BOS, Wilfried et al. Münster, Westf: Waxmann, 2014, S. 9–32. ISBN: 978-3-8309-3131-7 (siehe S. 142).

[112] EISENMANN, Thomas R.; PARKER, Geoffrey und VAN ALSTYNE, Marshall. *Strategies for Two-Sided Markets*. In: *Harvard Business Review* 84.10 (2006), S. 92–101 (siehe S. 5, 103, 105, 106).

[113] EISENMANN, Thomas R.; PARKER, Geoffrey und VAN ALSTYNE, Marshall. *Opening platforms: how, when and why?* In: *Platforms, markets and innovation*. Hrsg. von GAWER, Annabelle. Cheltenham, UK und Northampton, MA: Edward Elgar, 2009, S. 131–162. ISBN: 1848440707 (siehe S. 84, 92, 95).

[114] EISENMANN, Thomas R.; PARKER, Geoffrey und VAN ALSTYNE, Marshall. *Platform envelopment*. In: *Strategic Management Journal* 32.12 (2011), S. 1270–1285. DOI: 10.2139/ssrn.1496336 (siehe S. 5, 62).

[115] ENDRES, Albert. *Geschäftsmodelle und Beschäftigungspotenziale der Software-Industrie*. In: *Informatik - Forschung und Entwicklung* 21.1-2 (2006), S. 99–103. DOI: 10.1007/s00450-006-0001-1 (siehe S. 21).

[116] ESTANYOL, Francesc und LURGI, Miguel. *On the implementation of a DBE to improve SME collaboration*. In: *IEEE-DEST 2011: 5th IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*. Hrsg. von IEEE DEST. 2011, S. 147–152. DOI: 10.1109/DEST.2011.5936616 (siehe S. 18).

[117] ETHIRAJ, Sendil K. *Allocation of inventive effort in complex product systems*. In: *Strategic Management Journal* 28.6 (2007), S. 563–584. DOI: 10.1002/smj.622 (siehe S. 72).

[118] EUROPÄISCHE KOMMISSION. *KMU und Kooperationen*. Luxemburg, 2003 (siehe S. 18).

[119] EUROPÄISCHE UNION. *Die neue KMU-Definition: Benutzerhandbuch und Mustererklärung*. Hrsg. von EUROPÄISCHE KOMMISSION. 2006. URL: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/facts-figures-analysis/sme-definition/index_de.htm (besucht am 01. 12. 2014) (siehe S. 14).

[120] EURYDICE, Hrsg. *Financing schools in Europe: Mechanisms, methods and criteria in public funding*. Brüssel, 2014. DOI: 10.2797/7857. URL: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/170EN.pdf (besucht am 25. 08. 2014) (siehe S. 146).

[121] EVANS, David S. *How catalysts ignite: the economics of platform-based start-ups*. In: *Platforms, markets and innovation*. Hrsg. von GAWER, Annabelle. Cheltenham, UK und Northampton, MA: Edward Elgar, 2009, S. 99–129. ISBN: 1848440707 (siehe S. 68, 81).

[122] EVANS, David S. und SCHMALENSEE, Richard. *Catalyst code: The strategies behind the world's most dynamic companies*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press, 2007. ISBN: 1422101991 (siehe S. 68).

[123] FARBEY, B. und FINKELSTEIN, A. *Software acquisition: a business strategy analysis*. In: *Proceedings of Requirements Engineering (RE 2001)*. Hrsg. von IEEE RE. 2001, S. 76–83. DOI: 10.1109/ISRE.2001.948546 (siehe S. 76).

[124] FARHOOMAND, Ali F.; NG, PAULINE S. P. und YUE, JUSTIN K. H. *The Building of a New Business Ecosystem: Sustaining National Competitive Advantage Through Electronic Commerce*. In: *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 11.4 (2009), S. 285–303. ISSN: 1091-9392. DOI: 10.1207/S15327744JOCE1104_05 (siehe S. 58).

[125] FARRELL, Joseph und KATZ, Michael L. *Innovation, Rent Extraction, and Integration in Systems Markets*. In: *The Journal of Industrial Economics* 48.4 (2000), S. 413–432. ISSN: 00221821. DOI: 10.1111/1467-6451.00131 (siehe S. 82).

[126] FARRELL, Joseph und KLEMPERER, Paul. *Coordination and Lock-In: Competition with Switching Costs and Network Effects*. In: *Handbook of Industrial Organization: Volume 3*. Hrsg. von PORTER, R. und ARMSTRONG, M. Handbook of Industrial Organization. Elsevier, 2007, S. 1967–2072. ISBN: 9780444824356. DOI: 10.1016/S1573-448X(06)03031-7 (siehe S. 106).

[127] FEILER, Peter et al. *Ultra-Large-Scale Systems: The Software Challenge of the Future*. Hrsg. von CARNEGIE MELLON UNIVERSITY. 2006. URL: http://www.sei.cmu.edu/library/assets/ULS_Book20062.pdf (besucht am 10. 02. 2014) (siehe S. 41, 56).

[128] FOLEY, Mary Jo. *Microsoft: Our strategy with Silverlight has shifted*. 2010. URL: http://www.zdnet.com/article/microsoft-our-strategy-with-silverlight-has-shifted/ (besucht am 10. 11. 2015) (siehe S. 177).

[129] FRAGIDIS, Garyfallos; KOUMPIS, Adamantios und TARABANIS, Konstantinos. *The Impact of Customer Participation on Business Ecosystems*. In: *Establishing the Foundation of Collaborative Networks*. Hrsg. von CAMARINHA-MATOS, Luis M.; AFSAR-

MANESH, Hamideh; NOVAIS, Paulo und ANALIDE, Cesar. Boston, MA: Springer, 2007, S. 399–406. ISBN: 978-1-4757-0564-5. DOI: 10.1007/978-0-387-73798-0_42 (siehe S. 57, 58, 67, 76).

[130] FRAGIDIS, Garyfallos; TARABANIS, Konstantinos und KOUMPIS, Adamantios. *Conceptual and Business Models for Customer-Centric Business Ecosystems*. In: *2007 Inaugural IEEE-IES Digital EcoSystems and Technologies Conference*. Hrsg. von IEEE DEST. 2007, S. 94–99. DOI: 10.1109/DEST.2007.371952 (siehe S. 79, 115, 120).

[131] FRANK, Ulrich; KLEIN, Stefan; KRCMAR, Helmut und TEUBNER, Alexander. *Aktionsforschung in der Wirtschaftsinformatik: Einsatzpotentiale und Einsatzprobleme*. In: *Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie: Grundpositionen und Theoriekerne: Arbeitsberichte des Instituts für Produktion und Industrielles Informationsmanagement*. Hrsg. von SCHÜTTE, Reinhard; SIEDENTOPF, Jukka und ZELEWSKI, Stephan. Essen, 1998, S. 71–90. URL: http://www.wi-inf.uni-duisburg-essen.de/FGFrank/documents/Zeitschriftenartikel/Aktionsforschung.pdf (besucht am 07. 02. 2016) (siehe S. 35, 36, 40).

[132] FRICKER, Samuel. *Requirements Value Chains: Stakeholder Management and Requirements Engineering in Software Ecosystems*. In: *Requirements Engineering: Foundation for Software Quality*. Hrsg. von HUTCHISON, David et al. Bd. 6182. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010, S. 60–66. ISBN: 978-3-642-14191-1. DOI: 10.1007/978-3-642-14192-8_7 (siehe S. 115).

[133] FROSCHAUER, Ulrike und LUEGER, Manfred. *Das qualitative Interview: Zur Praxis interpretativer Analyse sozialer Systeme*. Bd. 2418. UTB Soziologie. Wien: WUV, 2003. ISBN: 9783825224189 (siehe S. 37).

[134] FÜSSEL, Hans-Peter und LESCHINSKY, Achim. *Der institutionelle Rahmen des Bildungswesens*. In: *Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland: Strukturen und Entwicklungen im Überblick*. Hrsg. von CORTINA, Kai S.; BAUMERT, Jürgen; LESCHINSKY, Achim; MAYER, Karl Ulrich und TROMMER, Luitgard. Bd. 62339. Rororo Sachbuch. Reinbek: Rowohlt, 2008, S. 131–203. ISBN: 978-3-499-62339-4 (siehe S. 146).

[135] GALSTER, Matthias; WEYNS, Danny; TOFAN, Dan; MICHALIK, Bartosz und AVGERIOU, Paris. *Variability in Software Systems: A Systematic Literature Review*. In: *IEEE Transactions on Software Engineering* 40.3 (2014), S. 282–306. DOI: 10.1109/TSE.2013.56 (siehe S. 114).

[136] GAO, Lucia S. und IYER, Bala. *Partnerships between Software Firms: Is There Value from Complementarities?* In: *HICSS 2008: The 41st Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. Hrsg. von IEEE HICSS. 2008, S. 386–396. DOI: 10.1109/HICSS.2008.344 (siehe S. 76).

[137] GAWER, Annabelle. *Platform dynamics and strategies: from products to services*. In: *Platforms, markets and innovation*. Hrsg. von GAWER, Annabelle. Cheltenham, UK und Northampton, MA: Edward Elgar, 2009, S. 45–76. ISBN: 1848440707 (siehe S. 2, 6, 47, 103).

[138] GAWER, Annabelle, Hrsg. *Platforms, markets and innovation*. Cheltenham, UK und Northampton, MA: Edward Elgar, 2009. ISBN: 1848440707 (siehe S. 63, 114, 120).

[139] GAWER, Annabelle und CUSUMANO, Michael A. *Platform leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press, 2002. ISBN: 9781578515141 (siehe S. 47, 60, 63, 64, 68, 103).

[140] GAWER, Annabelle und CUSUMANO, Michael A. *How companies become platform leaders*. In: *MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW* 49.2 (2008), S. 28–35 (siehe S. 47, 68, 92).

[141] GAWER, Annabelle und CUSUMANO, Michael A. *Industry Platforms and Ecosystem Innovation*. In: *Journal of Product Innovation Management* 31.3 (2014), S. 417–433. DOI: 10.1111/jpim.12105 (siehe S. 2, 5, 6, 47, 60, 62–64, 68–70, 82–84, 103, 113, 114, 120, 123–125, 201, 235, 255).

[142] GELSHORN, Thomas. *Strategische Handlungsperspektiven für mittelständische Unternehmungen und Unternehmer im EG-Binnenmarkt: Dargestellt am Beispiel des Maschinenbaus*. Göttingen: Schwartz, 1993. ISBN: 9783509016178 (siehe S. 19).

[143] GESCHÄFTSFÜHRER, Der. *im persönlichen Gespräch mit Stephan Mumm*. Neritz, 9.10.2014 (siehe S. 40, 133, 139, 156–159, 161, 163–168, 171, 173, 174, 176, 178, 179, 187–191, 201–203, 225, 227, 230, 232, 236, 244, 245, 248, 269).

[144] GESCHÄFTSFÜHRER, Der. *im persönlichen Gespräch mit Stephan Mumm*. Neritz, 11.01.2015 (siehe S. 40, 142, 158, 160, 204, 207, 230, 233, 269).

[145] GESCHÄFTSFÜHRER, Der. *im persönlichen Gespräch mit Stephan Mumm*. Neritz, 24.01.2015 (siehe S. 40, 133, 136, 139, 227, 229–234, 236, 244–246, 269).

[146] GESCHÄFTSFÜHRER, Der. *im persönlichen Gespräch mit Stephan Mumm*. Neritz, 26.01.2015 (siehe S. 40, 159, 160, 163, 232, 236–238, 241, 242, 269).

[147] GIBB, Allan und SCOTT, Mike. *Strategic Awareness, Personal Commitment and the Process of Planning in the Small Business*. In: *Journal of Management Studies* 22.6 (1985), S. 597–631. DOI: 10.1111/j.1467-6486.1985.tb00014.x (siehe S. 19).

[148] GLÄSER, Jochen und LAUDEL, Grit. *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse*. 4. Aufl. VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2010. ISBN: 9783531172385 (siehe S. 37–39).

[149] GLÜCKLER, Johannes. *Organisierte Unternehmensnetzwerke: Eine Einführung*. In: *Unternehmensnetzwerke: Architekturen, Strukturen und Strategien*. Hrsg. von GLÜCKLER, Johannes; DEHNING, Waltraud; ARMBRÜSTER, Thomas und JANNECK, Monique. Berlin, Heidelberg: Springer, 2012, S. 1–18. ISBN: 3642295304. DOI: 10.1007/978-3-642-29531-7_1 (siehe S. 18).

[150] GLÜCKLER, Johannes; DEHNING, Waltraud; ARMBRÜSTER, Thomas und JANNECK, Monique, Hrsg. *Unternehmensnetzwerke: Architekturen, Strukturen und Strategien*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. ISBN: 3642295304 (siehe S. 41).

[151] GLÜCKLER, Johannes; JANNECK, Monique; DEHNING, Waltraud; HAMMER, Ingmar und STAAR, Henning. *Organisatorische Vielfalt und Innovativität von KMU-Netzwerken: Ein bundesweites Screening*. In: *Unternehmensnetzwerke: Architekturen, Strukturen und Strategien*. Hrsg. von GLÜCKLER, Johannes; DEHNING, Waltraud; ARMBRÜSTER, Thomas und JANNECK, Monique. Berlin, Heidelberg: Springer, 2012, S. 21–34. ISBN: 3642295304. DOI: 10.1007/978-3-642-29531-7_2 (siehe S. 18).

[152] GOSSAIN, Sanjiv und KANDIAH, Gajen. *Reinventing value: The new business ecosystem*. In: *Strategy & Leadership* 26.5 (1998), S. 28–33. ISSN: 1087-8572. DOI: 10.1108/eb054622 (siehe S. 1, 41).

[153] GÖTHLICH, Stephan E. „Entwicklung, Ursachen und Formen der Vernetzung von Unternehmen: Vom Unternehmensnetzwerk zum 'Business Ecosystem'". Diss. Kiel: Universität Kiel, 2011 (siehe S. 41, 42, 67, 115, 118–120, 124).

[154] GUPTA, Saurabh und KRISHNAN, V. *Integrated Component and Supplier Selection for a Product Family*. In: *Production and Operations Management* 8.2 (1999), S. 163–182. ISSN: 10591478. DOI: 10.1111/j.1937-5956.1999.tb00368.x (siehe S. 65).

[155] GUTIERREZ, Claudio und ROBBES, Romain. *WEON: towards a software ecosystem ONtology*. In: *WEA 2013: Proceedings of the 2013 International Workshop on Ecosystem Architectures*. Hrsg. von KNAUBER, Peter; KNODEL, Jens und LUNGU, Mircea Filip. 2013, S. 16–20. ISBN: 978-1-4503-2314-7. DOI: 10.1145/2501585.2501589 (siehe S. 115).

[156] HAEUSSLEIN, Rolf. *Strategisches Denken, Entscheiden und Handeln in kleineren und mittleren Industrieunternehmen*. Bd. 239. Theorie und Forschung. Regensburg: Roderer, 1993. ISBN: 9783890736471 (siehe S. 17).

[157] HAGEL III, John; BROWN, John Seely und DAVISON, Lang. *Shaping Strategy in a World of Constant Disruption*. In: *Harvard Business Review* 86.10 (2008), S. 80–89 (siehe S. 70, 71, 98, 109).

[158] HAMER, Eberhard. *Volkswirtschaftliche Bedeutung von Klein- und Mittelbetrieben*. In: *Betriebswirtschaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe: Größenspezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lösung*. Hrsg. von PFOHL, Hans-Christian. Bd. 44. Management und Wirtschaft Praxis. Berlin: Schmidt, 2013, S. 27–54. ISBN: 9783503097722 (siehe S. 13, 15).

[159] HAMMOUDA, Imed; KNAUSS, Eric und CONSTANTINI, Leonardo. *Continuous API design for software ecosystems*. In: *ICSE '15: Proceedings of the Second International Workshop on Rapid Continuous Software Engineering*. Hrsg. von TICHY, Matthias; BOSCH, Jan; GOEDICKE, Michael und FITZGERALD, Brian. 2015, S. 30–33. DOI: 10.1109/RCoSE.2015.13 (siehe S. 113).

[160] HANDOYO, Eko; JANSEN, Slinger und BRINKKEMPER, Sjaak. *Software Ecosystem Roles Classification*. In: *ICSOB 2013 Proceedings: Software business. From physical products to software services and solutions*. Hrsg. von HERZWURM, Georg und MARGARIA-STEFFEN, Tiziana. 2013, S. 212–216. ISBN: 3642393365. DOI: 10.1007/978-3-642-39336-5_21 (siehe S. 47).

[161] HANFT, Anke. *Bildungs- und Wissenschaftsmanagement*. München: Vahlen, 2008. ISBN: 978-3-8006-3468-2 (siehe S. 146, 150, 151).

[162] HANNAN, Michael T. und FREEMAN, John. *The Population Ecology of Organizations*. In: *American Journal of Sociology* 82.5 (1977), S. 929–964. DOI: 10.1086/226424 (siehe S. 44).

[163] HANNON, Bruce. *The use of analogy in biology and economics: From biology to economics, and back*. In: *Structural Change and Economic Dynamics* 8.4 (1997), S. 471–488. DOI: 10.1016/S0954-349X(97)00019-2 (siehe S. 46).

[164] HANSSEN, Geir K. *A longitudinal case study of an emerging software ecosystem: Implications for practice and theory*. In: *Journal of Systems and Software* 85.7 (2012), S. 1455–1466. ISSN: 01641212. DOI: 10.1016/j.jss.2011.04.020 (siehe S. 2, 4, 6, 67, 68, 73, 93, 94, 110, 124–126, 255).

[165] HARLAND, Peter E. und WÜST, Sabine. *Strategic, brand and platform requirements for an interactive innovation process in business ecosystems*. In: *IEEE-ICE 2012: 18th International ICE Conference on Engineering, Technology and Innovation*. Hrsg. von IEEE ICE. 2012, S. 1–9. DOI: 10.1109/ICE.2012.6297654 (siehe S. 89).

[166] HARLAND, Peter E.; WÜST, Sabine und DEDEHAYIR, Ozgur. *Innovation Processes in Business Ecosystems: Creating a Common Understanding by Requirements*. In: *PICMET 2014: Portland International Conference on Management of Engineering & Technology*. Hrsg. von IEEE PICMET. 2014, S. 723–729 (siehe S. 69).

[167] HARMS, Rainer und KRAUS, Sascha. *Gründungsplanung: Von der Geschäftsidee zum Geschäftsmodell*. In: *Aspekte erfolgreicher Unternehmensgründungen*. Hrsg. von KONRAD, Elmar D. Waxmann Verlag, 2005, S. 57–72. ISBN: 9783830965985 (siehe S. 20).

[168] HAUSCHILD, Wolfgang und WALLACHER, Ludwig. *Ad-hoc-Befragung über Unternehmenskooperationen: Ergebnisse für das Jahr 2003*. Hrsg. von STATISTISCHES BUNDESAMT. 2004 (siehe S. 18).

[169] HEES, Frank und HENNING, Renate. *Entwicklung eines internetbasierten Strategiemanagers für KMU: verdichtete Identifikation unternehmerischer Handlungsbedarfe*. In: *Management-Instrumente in kleinen und mittleren Unternehmen*. Hrsg. von MEYER, Jörn-Axel. Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis. Lohmar und Köln: Eul, 2009, S. 51–64. ISBN: 3899367936 (siehe S. 20).

[170] HEFERMEHL, Wolfgang, Hrsg. *Handelsgesetzbuch: ohne Seehandelsrecht mit Publizitätsgesetz, Wertpapierhandelsgesetz, Wechselgesetz und Scheckgesetz*. 57. Aufl. München: Deutscher Taschenbuch Verlag, 2014. ISBN: 9783423050029 (siehe S. 13, 14).

[171] HEROLD, Sebastian; KLUS, Holger; NIEBUHR, Dirk und RAUSCH, Andreas. *Engineering of IT ecosystems: design of ultra-large-scale software-intensive systems*. In: *ULSSIS 08: Proceedings of the 2nd international workshop on Ultra-large-scale software-intensive systems*. Hrsg. von SULLIVAN, Kevin und KAZMAN, Rick. 2008, S. 49–52. DOI: 10.1145/1370700.1370714 (siehe S. 55, 56).

[172] HERZWURM, Georg und STELZER, Dirk. *Wirtschaftsinformatik versus Information Systems: Eine Gegenüberstellung: Ilmenauer Beiträge zur Wirtschaftsinformatik Nr. 2008-01*. Hrsg. von BANKHOFER, U.; NISSEN, V.; STELZER, D. und STRASSBURGER, S. Ilmenau, 2008. URL: http://www.db-thueringen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-13794/IBzWI_2008-01.pdf (besucht am 18. 04. 2016) (siehe S. 27).

[173] HINTERHUBER, Hans H. *Strategische Unternehmensführung: I. Strategisches Denken (Vision - Ziele - Strategie)*. 8. Aufl. De-Gruyter-Lehrbuch. Berlin: De Gruyter, 2011. ISBN: 3503136118 (siehe S. 19).

[174] HOGAN, John und NAGLE, Thomas. *What is strategic pricing?* Hrsg. von SPG INSIGHTS. 2005. URL: http://pricing2b.com/web_documents/what_is_strategic_pricing.pdf (besucht am 24. 06. 2015) (siehe S. 107).

[175] HOLLAND, John H. *Hidden order: How adaptation builds complexity*. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1995. ISBN: 9780201442304 (siehe S. 41, 54).

[176] HOLZER, Boris. *Netzwerke und Systeme. Zum Verhältnis von Vernetzung und Differenzierung*. In: *Netzwerkanalyse und Netzwerktheorie*. Hrsg. von STEGBAUER, Christian. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2008, S. 155–164. ISBN: 978-3-531-15738-2. DOI: 10.1007/978-3-531-91107-6_11 (siehe S. 59).

[177] HOPF, Christel. *Qualitative Interviews - ein Überblick*. In: *Qualitative Forschung: Ein Handbuch*. Hrsg. von FLICK, Uwe; KARDORFF, Ernst von und STEINKE, Ines. Bd. 55628. Rororo. Reinbek: Rowohlt, 2008, S. 349–360. ISBN: 9783499556289 (siehe S. 37, 38).

[178] HUNGENBERG, Harald. *Strategisches Management in Unternehmen: Ziele - Prozesse - Verfahren*. 8. Aufl. 2014. Wiesbaden: Gabler, 2014. ISBN: 3658066806 (siehe S. 18, 95, 98).

[179] HUNGENBERG, Harald und MEFFERT, Jürgen. *Handbuch strategisches Management*. 2. Aufl. Wiesbaden: Gabler, 2005. ISBN: 9783409223126 (siehe S. 95).

[180] HURLEY, Brian. *Enabling the Creative Entrepreneur: Business Ecosystems*. In: *Technology Innovation Management Review* August 2009 (2009) (siehe S. 105).

[181] HYLEN, Jan. *Turning On Mobile Learning in Europe: Illustrative Initiatives and Policy Implications*. Hrsg. von UNESCO. Paris, 2012. URL: http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002161/216165e.pdf (besucht am 23. 03. 2016) (siehe S. 147).

[182] HYRYNSALMI, Sami; SEPPÄNEN, Marko; NOKKALA, Tiina; SUOMINEN, Arho und JÄRVI, Antero. *Wealthy, Healthy and/or Happy: What does 'Ecosystem Health' Stand for?* In: *Software Business*. Hrsg. von FERNANDES, João M.; MACHADO, Ricardo J. und WNUK, Krzysztof. Bd. 210. Cham: Springer, 2015, S. 272–287. ISBN: 978-3-319-19592-6. DOI: 10.1007/978-3-319-19593-3_24 (siehe S. 89, 124).

[183] HYRYNSALMI, Sami; SEPPÄNEN, Marko und SUOMINEN, Arho. *Sources of value in application ecosystems*. In: *Journal of Systems and Software* 96 (2014), S. 61–72. ISSN: 01641212. DOI: 10.1016/j.jss.2014.05.064 (siehe S. 51).

[184] IANSITI, Marco und LEVIEN, Roy. *Strategy as ecology*. In: *Harvard Business Review* 82.3 (2004), S. 68–78 (siehe S. 47, 66, 68, 70–72, 76, 82, 88, 96, 98, 236).

[185] IANSITI, Marco und LEVIEN, Roy. *The keystone advantage: What the new dynamics of business ecosystems mean for strategy, innovation, and sustainability*. Boston und Mass: Harvard Business School Press, 2004. ISBN: 9781591393078 (siehe S. 1, 4, 6, 42, 45–47, 57, 58, 64, 67, 68, 70, 76, 86, 88, 90, 96, 98, 103, 105, 108, 109, 120, 123, 124, 210, 236).

[186] IANSITI, Marco und RICHARDS, Gregory L. *The Information Technology Ecosystem: Structure, Health, and Performance*. In: *Antitrust Bulletin* 51.1 (2006), S. 77–110 (siehe S. 47, 56).

[187] INSTITUT FÜR MITTELSTANDSFORSCHUNG. *KMU-Definition des IfM Bonn*. Bonn, 2002. URL: http://www.ifm-bonn.org/mittelstandsdefinition/definition-kmu-des-ifm-bonn/ (siehe S. 14).

[188] INSTITUT FÜR MITTELSTANDSFORSCHUNG. *Mittelstand im Überblick: Kennzahlen nach KMU-Definition des IfM Bonn*. Bonn, 2015. URL: http://www.ifm-bonn.org/statistiken/mittelstand-im-ueberblick/ (besucht am 23. 07. 2015) (siehe S. 14).

[189] ISCKIA, Thierry. *Amazon's evolving ecosystem: A cyber-bookstore and Application Service Provider*. In: *Canadian Journal of Administrative Sciences* 26.4 (2009), S. 332–343. DOI: 10.1002/cjas.119 (siehe S. 79).

[190] ISCKIA, Thierry und LESCOP, Denis. *Platform-based Ecosystems: Leveraging network-centric Innovation*. In: *Understanding business ecosystems: How firms succeed in the new world of convergence?* Hrsg. von BEN LETAIFA, Soumaya; GRATACAP, Anne;

ISCKIA, Thierry und PESQUEUX, Yvon. Brüssel: De Boeck, 2013, S. 97–118. ISBN: 2804176762 (siehe S. 5, 6, 60, 63, 65, 108, 123, 258).

[191] ISHERWOOD, Donovan und COETZEE, Marijke. *Enhancing Digital Business Ecosystem trust and reputation with centrality measures*. In: *ISSA 2011: Information Security for South Africa*. Hrsg. von INFORMATION SECURITY SOUTH AFRICA. 2011, S. 1–8. DOI: 10.1109/ISSA.2011.6027535 (siehe S. 88).

[192] IYER, Bala; LEE, Chi-Hyon und VENKATRAMAN, N. *Managing in a "Small World Ecosystem": Some Lessons from the Software Sec*. In: *California Management Review* 48.3 (2006), S. 28–47 (siehe S. 71, 76).

[193] JANNECK, Monique und STAAR, Henning. *Virtual Micro-Politics: Informal Tactics of Influence and Power in Inter-Organizational Networks*. In: *Proceedings of the 43rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. Hrsg. von SPRAGUE, Ralph H. Los Alamitos, Calif: IEEE Computer Society Press, 2010, S. 1–10. ISBN: 978-0-7695-3869-3. DOI: 10.1109/HICSS.2010.436 (siehe S. 125).

[194] JANSEN, Slinger. *Opening the Ecosystem Flood Gates: Architecture Challenges of Opening Interfaces Within a Product Portfolio*. In: *Software Architecture*. Hrsg. von WEYNS, Danny; MIRANDOLA, Raffaela und CRNKOVIC, Ivica. Bd. 9278. Cham: Springer, 2015, S. 121–136. ISBN: 978-3-319-23726-8. DOI: 10.1007/978-3-319-23727-5_10 (siehe S. 114).

[195] JANSEN, Slinger; BRINKKEMPER, Sjaak und FINKELSTEIN, Anthony. *Providing Transparency in the Business of Software: A Modeling Technique for Software Supply Networks*. In: *Establishing the Foundation of Collaborative Networks*. Hrsg. von CAMARINHA-MATOS, Luis M.; AFSARMANESH, Hamideh; NOVAIS, Paulo und ANALIDE, Cesar. Boston, MA: Springer, 2007, S. 677–686. ISBN: 978-1-4757-0564-5. DOI: 10.1007/978-0-387-73798-0_73 (siehe S. 47, 76).

[196] JANSEN, Slinger; BRINKKEMPER, Sjaak und FINKELSTEIN, Anthony. *Business Network Management as a Survival Strategy: A Tale of Two Software Ecosystems*. In: *Software ecosystems: Analyzing and managing business networks in the software industry*. Hrsg. von JANSEN, Slinger; CUSUMANO, Michael A. und BRINKKEMPER, Sjaak. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2013, S. 29–42. ISBN: 9781781955628 (siehe S. 47, 68, 69, 84, 88, 117, 118, 120, 126, 136, 258).

[197] JANSEN, Slinger; BRINKKEMPER, Sjaak; SOUER, Jurriaan und LUINENBURG, Lutzen. *Shades of gray: Opening up a software producing organization with the open software enterprise model*. In: *Journal of Systems and Software* 85.7 (2012), S. 1495–1510. ISSN: 01641212. DOI: 10.1016/j.jss.2011.12.007 (siehe S. 4, 47, 66, 84, 92, 98, 103–105, 113, 115).

[198] JANSEN, Slinger und CUSUMANO, Michael. *Defining Software Ecosystems: A Survey of Software Platforms and Business Network Governance*. In: *IWSECO 2012: Proceedings of the Forth International Workshop on Software Ecosystems*. Hrsg. von JANSEN, Slinger; BOSCH, Jan und ALVES, Carina. 2012, S. 40–58 (siehe S. 4, 41, 46, 47, 52, 60, 67, 70, 71, 73–75, 110, 111, 115–117, 124, 130, 131).

[199] JANSEN, Slinger; CUSUMANO, Michael A. und BRINKKEMPER, Sjaak, Hrsg. *Software ecosystems: Analyzing and managing business networks in the software industry*. 1. Aufl. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2013. ISBN: 9781781955628 (siehe S. 1, 7).

[200] JANSEN, Slinger; FINKELSTEIN, Anthony und BRINKKEMPER, Sjaak. *A Sense Of Community: A Research Agenda for Software Ecosystems*. In: *ICSE-2009: Proceedings of the 2009 31st International Conference on Software Engineering*. Hrsg. von IEEE ICSE. New York, N.Y: Association for Computing Machinery, 2009, S. 187–190. ISBN: 978-1-4244-3495-4. DOI: 10.1109/ICSE-COMPANION.2009.5070978 (siehe S. 1, 4, 41, 47, 50, 80, 115).

[201] JANSEN, Slinger; HANDOYO, Eko und ALVES, Carina. *Scientists' Needs in Modelling Software Ecosystems*. In: *ECSAW 15: Proceedings of the 2015 European Conference on Software Architecture Workshops*. Hrsg. von CRNKOVIC, Ivica. 2015, S. 1–6. ISBN: 978-1-4503-3393-1. DOI: 10.1145/2797433.2797479 (siehe S. 257).

[202] JANSEN, Slinger; PEETERS, Stef und BRINKKEMPER, Sjaak. *Software Ecosystems: From Software Product Management to Software Platform Management: From Start-up to SaaS Conglomerate: Life Cycles of Software Products (IWLCSP 13)*. 2013 (siehe S. 5, 47, 66, 68, 70, 113, 115).

[203] JENKINS, Milton. *Reserach Methodologies and MIS Research*. In: *Research methods in information systems*. Hrsg. von MUMFORD, Enid; HIRSCHHEIM, Rudy; FITZGERALD, Guy und WOOD-HARPER, Trevor. Amsterdam: North-Holland, 1985, S. 87–109. ISBN: 0-444-87807-6 (siehe S. 27).

[204] JOHNSON, L.; ADAMS BECKER, S.; ESTRADA V und FREEMAN, A. *NMC Horizon report: 2015 K-12 edition*. New Media Consortium, 2015. ISBN: 978-0-9962832-0-5. URL: http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf (siehe S. 147–149).

[205] JOHNSON, L.; ADAMS, S. und CUMMINS, M. *Horizon Report 2012: higher education edition*. Austin, Tex.: New Media Consortium, 2012. ISBN: 978-0-9846601-3-1. URL: http://www.nmc.org/pdf/2012-horizon-report-HE.pdf (siehe S. 147, 177).

[206] JOHNSON, L.; SMITH, R.; WILLIS, H.; LEVINE, A. und HAYWOOD, K. *Horizon Report 2011: higher education edition*. Austin, TX und Boulder, CO: New Media Consortium, 2011. ISBN: 978-0-9828290-5-9. URL: http://redarchive.nmc.org/system/files/pubs/1316814265/2011-Horizon-Report%282%29.pdf (siehe S. 147, 177).

[207] JOHNSON, Larry et al. *The NMC horizon report Europe: 2014 schools edition*. Luxembourg: Publications Office, 2014. ISBN: 978-92-79-38476-9. URL: http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-EU-EN.pdf (siehe S. 147, 148).

[208] JOHNSON, L. et al. *NMC Horizon report: 2013 K-12 edition*. New Media Consortium, 2013. ISBN: 978-0-9889140-1-8. URL: http://www.nmc.org/pdf/2013-horizon-report-k12.pdf (siehe S. 147, 148).

[209] JOHNSON, Mark W.; CHRISTENSEN, Clayton M. und KAGERMANN, Henning. *Reinventing Your Business Model*. In: *Harvard Business Review* 86.12 (2008), S. 50–59 (siehe S. 6).

[210] JOO, Jaehun und SHIN, M. Minsuk. *Building sustainable business ecosystems through customer participation: A lesson from South Korean cases*. In: *Asia Pacific Management Review* (2017). ISSN: 10293132. DOI: 10.1016/j.apmrv.2017.01.001 (siehe S. 73).

[211] KAHN, Barbara E. *Dynamic Relationships with customers: High-Variety Strategies*. In: *Journal of the Academy of Marketing Science* 26.1 (1998), S. 45–53. ISSN: 0092-0703. DOI: 10.1177/0092070398261005 (siehe S. 5, 62).

[212] KARHINIEMI, Marko. „Creating and Sustaining Successful Business Ecosystems“. Diss. Helsinki: Helsinki School of Economics, 2009. URL: http://epub.lib.aalto.fi/fi/ethesis/pdf/12200/hse_ethesis_12200.pdf (besucht am 10. 02. 2014) (siehe S. 79, 82, 87, 99).

[213] KARHU, Kimmo; BOTERO, Andrea; VIHAVAINEN, Sami; TANG, Tingan und HÄMÄLÄINEN, Matti. *A digital ecosystem for boosting user-driven service business*. In: *MEDES 09: Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*. Hrsg. von SPYRATOS, Nicolas; KAPETANIOS, Epaminondas und TRAINA, Agma. 2009, S. 246–253. ISBN: 978-1-60558-829-2. DOI: 10.1145/1643823.1643869 (siehe S. 54).

[214] KATZ, Michael L. und SHAPIRO, Carl. *Network externalities, competition, and compatibility*. In: *The American economic review* 75.3 (1985), S. 424–440 (siehe S. 63, 95).

[215] KATZ, Michael L. und SHAPIRO, Carl. *Systems competitionand network effects*. In: *Journal of Economic Perspectives* 8.2 (1994), S. 93–115 (siehe S. 85, 173).

[216] KAUFFMAN, Stuart A. *At home in the universe: The search for laws of self-organization and complexity*. New York: Oxford University Press, 1995. ISBN: 9780195095999 (siehe S. 41, 54).

[217] KAY, Rosemarie. *Führungskräfterekrutierung im Mittelstand: Beschaffungswege, Auswahlverfahren und Entscheidungsprozesse*. In: *Management kleiner und mittlerer Unternehmen*. Hrsg. von LETMATHE, Peter; EIGLER, Joachim; WELTER, Friederike; KATHAN, Daniel und HEUPEL, Thomas. Wiesbaden: Gabler, 2008, S. 241–258. ISBN: 978-3-8350-0660-7. DOI: 10.1007/978-3-8350-5498-1_13 (siehe S. 16).

[218] KEMPF, Dieter. *Digitale Schule: vernetztes Lernen*. Hrsg. von BITKOM. 2014. URL: http://www.bitkom.org/files/documents/BTIKOM_Charts_PK_Digitale_Schule_07_05_2014.pdf (besucht am 26. 08. 2014) (siehe S. 142).

[219] KIM, Hyeyoung; LEE, Jae-Nam und HAN, Jaemin. *The role of IT in business ecosystems*. In: *Communications of the ACM* 53.5 (2010), S. 151–156. DOI: 10.1145/1735223.1735260 (siehe S. 60, 82).

[220] KIM, W. Chan und MAUBORGNE, Renée. *Der blaue Ozean als Strategie: Wie man neue Märkte schafft, wo es keine Konkurrenz gibt*. München und Wien: Hanser, 2005. ISBN: 9783446402171 (siehe S. 99).

[221] KITCHENHAM, Barbara et al. *Systematic literature reviews in software engineering: A systematic literature review*. In: *Information and Software Technology* 51.1 (2009), S. 7–15. ISSN: 09505849. DOI: 10.1016/j.infsof.2008.09.009 (siehe S. 29).

[222] KITTLAUS, Hans-Bernd und CLOUGH, Peter N. *Software product management and pricing: Key success factors for software organizations*. Berlin: Springer, 2009. ISBN: 978-3-540-76987-3 (siehe S. 21, 22, 49, 50, 107).

[223] KITTLAUS, Hans-Bernd; RAU, Christoph und SCHULZ, Jürgen. *Software-Produkt-Management: Nachhaltiger Erfolgsfaktor bei Herstellern und Anwendern*. Xpert.press. 2013. ISBN: 3642623344 (siehe S. 21).

[224] KLEMM, Klaus. *Bildungsausgaben: Woher sie kommen, wohin sie fließen*. In: *Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland: Strukturen und Entwicklungen im Überblick*. Hrsg. von CORTINA, Kai S.; BAUMERT, Jürgen; LESCHINSKY, Achim; MAYER, Karl Ulrich und TROMMER, Luitgard. Bd. 62339. Rororo Sachbuch. Reinbek: Rowohlt, 2008, S. 245–280. ISBN: 978-3-499-62339-4 (siehe S. 146).

[225] KNAUSS, Alessia; BORICI, Arber; KNAUSS, Eric und DAMIAN, Daniela. *Towards understanding requirements engineering in IT ecosystems*. In: *2nd International Workshop on Empirical Requirements Engineering (EmpiRE)*. Hrsg. von IEEE EMPIRE. 2012, S. 33–36. DOI: 10.1109/EmpiRE.2012.6347679 (siehe S. 56).

[226] KNODEL, Jens und MANIKAS, Konstantinos. *Towards a Typification of Software Ecosystems*. In: *Software Business*. Hrsg. von FERNANDES, João M.; MACHADO, Ricardo J. und WNUK, Krzysztof. Bd. 210. Cham: Springer, 2015, S. 60–65. ISBN: 978-3-319-19592-6. DOI: 10.1007/978-3-319-19593-3_5 (siehe S. 115).

[227] KNOP, Robert. *Erfolgsfaktoren strategischer Netzwerke kleiner und mittlerer Unternehmen: Ein IT-gestützter Wegweiser zum Kooperationserfolg*. Gabler, 2009. ISBN: 9783834915054 (siehe S. 4, 13–18, 42).

[228] KOCK, Ned F., Hrsg. *Information systems action research: An applied view of emerging concepts and methods*. Bd. 13. Integrated series in information systems. New York: Springer, 2007. ISBN: 978-0387-36060-7 (siehe S. 35).

[229] KOENIG, Gerard. *Business Ecosystems Revisited*. In: *M@n@gement* 15.2 (2012), S. 209–224 (siehe S. 46).

[230] KORHONEN, Jouni. *Do we really need the debate on the natural ecosystem metaphor in technology management and sustainable development literature?* In: *Clean Technologies and Environmental Policy* 7.1 (2004), S. 33–41. ISSN: 1618-954X. DOI: 10.1007/s10098-004-0255-x (siehe S. 46).

[231] KOWAL, Sabine und O'CONNELL, Daniel C. *Zur Transkription von Gesprächen*. In: *Qualitative Forschung: Ein Handbuch*. Hrsg. von FLICK, Uwe; KARDORFF, Ernst von und STEINKE, Ines. Bd. 55628. Rororo. Reinbek: Rowohlt, 2008, S. 437–447. ISBN: 9783499556289 (siehe S. 39, 40).

[232] KROPFBERGER, Dietrich. *Erfolgsmanagement statt Krisenmanagement: Strateg. Management in Mittelbetrieben*. Linz: Univ.-Verl. Trauner, 1986. ISBN: 9783853203774 (siehe S. 15–18).

[233] KRYSTEK, Ulrich; REDEL, Wolfgang und REPPEGATHER, Sebastian. *Grundzüge virtueller Organisationen: Elemente und Erfolgsfaktoren, Chancen und Risiken*. Wiesbaden: Gabler, 1997. ISBN: 9783409135764 (siehe S. 42).

[234] KUDE, Thomas; DIBBERN, Jens und HEINZL, Armin. *Why Do Complementors Participate: An Analysis of Partnership Networks in the Enterprise Software Industry*. In: *IEEE Transactions on Engineering Management* 59.2 (2012), S. 250–265. DOI: 10.1109/TEM.2011.2111421 (siehe S. 76).

[235] LAMPARTER, Dietmar H. *Das Lego-Prinzip*. In: *Die Zeit* 2014.31 (24.07.2014). URL: http://www.zeit.de/2014/31/innovation-flexibel-fabrik (besucht am 22. 10. 2014) (siehe S. 65).

[236] LANGLEY, Jonathan. *Goldlöckchen und die drei Bären*. Hildesheim: Gerstenberg, 1992. ISBN: 9783806746372 (siehe S. 106).

[237] LEHMANN, Sonja und BUXMANN, Peter. *Preisstrategien von Softwareanbietern*. In: *Wirtschaftsinformatik* 51.6 (2009), S. 519–529. DOI: 10.1007/s11576-009-0197-3 (siehe S. 21, 22).

[238] LESCHINSKY, Achim und CORTINA, Kai S. *Zur sozialen Einbettung bildungspolitischer Trends in der Bundesrepublik*. In: *Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland: Strukturen und Entwicklungen im Überblick*. Hrsg. von CORTINA, Kai

S.; BAUMERT, Jürgen; LESCHINSKY, Achim; MAYER, Karl Ulrich und TROMMER, Luitgard. Bd. 62339. Rororo Sachbuch. Reinbek: Rowohlt, 2008, S. 21–52. ISBN: 978-3-499-62339-4 (siehe S. 146, 147).

[239] LEVIN, Simon A. *Ecosystems and the Biosphere as Complex Adaptive Systems*. In: *Ecosystems* 1.5 (1998), S. 431–436. ISSN: 1432-9840. DOI: 10.1007/s100219900037 (siehe S. 45).

[240] LEVIN, Simon A., Hrsg. *Encyclopedia of Biodiversity*. Elsevier, 2013. ISBN: 978-0-12-384720-1 (siehe S. 68).

[241] LEWIN, Kurt. *Action Research and Minority Problems*. In: *Journal of Social Issues* 2.4 (1946), S. 34–46. ISSN: 00224537. DOI: 10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x (siehe S. 34).

[242] LEWIN, Roger. *Complexity: Life at the edge of chaos*. 2. Aufl. Chicago, Ill.: University of Chicago Press, 1999. ISBN: 9780226476551 (siehe S. 59).

[243] LEWIS, Grace et al. *Engineering Systems of Systems*. In: *2nd Annual IEEE Systems Conference, 2008*. Hrsg. von IEEE SYSCON. Piscataway, NJ: IEEE Operations Center, 2008, S. 1–6. ISBN: 978-1-4244-2150-3. DOI: 10.1109/SYSTEMS.2008.4519005 (siehe S. 51).

[244] LI, Yan-Ru. *The technological roadmap of Cisco's business ecosystem*. In: *Technovation* 29.5 (2009), S. 379–386. ISSN: 01664972. DOI: 10.1016/j.technovation.2009.01.007 (siehe S. 58).

[245] LÜDERS, Christian. *Beobachten im Feld und Ethnographie*. In: *Qualitative Forschung: Ein Handbuch*. Hrsg. von FLICK, Uwe; KARDORFF, Ernst von und STEINKE, Ines. Bd. 55628. Rororo. Reinbek: Rowohlt, 2008, S. 384–401. ISBN: 9783499556289 (siehe S. 35).

[246] LUHMANN, Niklas. *Ökologische Kommunikation: Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?* 4. Aufl. Wiesbaden: VS, Verlag für Sozialwissenschaften, 2004. ISBN: 9783531517759 (siehe S. 43).

[247] LUHMANN, Niklas und BAECKER, Dirk. *Einführung in die Systemtheorie*. 1. Aufl. Heidelberg: Carl-Auer-Systeme-Verlag, 2002. ISBN: 9783896702920 (siehe S. 42).

[248] LUNGU, Mircea; ROBBES, Romain und LANZA, Michele. *Recovering inter-project dependencies in software ecosystems*. In: *ASE 10: Proceedings of the IEEE/ACM international conference on Automated software engineering*. Hrsg. von PECHEUR, Charles; ANDREWS, Jamie und DI NITTO, Elisabetta. 2010, S. 309. DOI: 10.1145/1858996.1859058 (siehe S. 49, 50).

[249] LYLES, Marjorie A.; BAIRD, Inga S.; ORRIS, J. Burdeane und KURATKO, Donald F. *Formalized Planning in Small Business: Increasing Strategic Choices*. In: *Journal of Small Business Management* 31.3 (1993), S. 38–50 (siehe S. 19).

[250] LYU, Mengfei; HAN, Yijia und ZHENG, Wenfu. *Evolution of the Business Ecosystem: A Case Study of the Walt Disney Company*. In: *ICIII-2013: 6th International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*. Hrsg. von IEEE ICIII. Piscataway, NJ: IEEE, 2013, S. 479–483. ISBN: 978-1-4799-0245-3. DOI: 10.1109/ICIII.2013.6703191 (siehe S. 83, 86, 87).

[251] MAGNUSSON, Mats und PASCHE, Maximilian. *A Contingency-Based Approach to the Use of Product Platforms and Modules in New Product Development*. In: *Journal of*

Product Innovation Management 31.3 (2014), S. 434–450. DOI: 10.1111/jpim.12106 (siehe S. 5, 80).

[252] MAIER, Mark W. *Architecting Principles for Systems-of-Systems*. In: *Systems Engineering* 1.4 (1998), S. 267–284 (siehe S. 41).

[253] MÄKINEN, Saku J. und DEDEHAYIR, Ozgur. *Business Ecosystem Evolution and Strategic Considerations: A Literature Review*. In: *2012 18th International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE): ICE 2012 conference proceedings : 18-20 June 2012, Munich, Germany*. Hrsg. von KATZY, Bernhard. München, 2012. ISBN: 978-1-4673-2275-1 (siehe S. 5, 57, 58, 66–71, 76, 98, 104, 105, 110, 113, 114).

[254] MÄKINEN, Saku J.; SEPPÄNEN, Marko und ORTT, J. Roland. *Introduction to the Special Issue: Platforms, Contingencies and New Product Development*. In: *Journal of Product Innovation Management* 31.3 (2014), S. 412–416. DOI: 10.1111/jpim.12104 (siehe S. 5, 73).

[255] MANIKAS, Konstantinos. *Revisiting software ecosystems Research: A longitudinal literature study*. In: *Journal of Systems and Software* 117 (2016), S. 84–103. ISSN: 01641212. DOI: 10.1016/j.jss.2016.02.003 (siehe S. 49).

[256] MANIKAS, Konstantinos und HANSEN, Klaus Marius. *Reviewing the Health of Software Ecosystems: A Conceptual Framework Proposal*. In: *IWSECO 2013: Proceedings of the 5th International Workshop on Software Ecosystems*. Hrsg. von ALVES, Carina; HANSSEN, Geir K.; BOSCH, Jan und JANSEN, Slinger. 2013, S. 26–37 (siehe S. 89).

[257] MANIKAS, Konstantinos und HANSEN, Klaus Marius. *Software ecosystems: A systematic literature review*. In: *Journal of Systems and Software* 86.5 (2013), S. 1294–1306. ISSN: 01641212. DOI: 10.1016/j.jss.2012.12.026 (siehe S. 41, 49–51, 65, 66, 70, 76, 89, 91, 94, 105, 111, 112, 114, 124–126, 155, 256–258).

[258] MARÍN, César A.; STALKER, Iain und MEHANDJIEV, Nikolay. *Engineering Business Ecosystems Using Environment-Mediated Interactions*. In: *Engineering Environment-Mediated Multi-Agent Systems*. Hrsg. von WEYNS, Danny; BRUECKNER, Sven A. und DEMAZEAU, Yves. Bd. 5049. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008, S. 240–258. ISBN: 978-3-540-85028-1. DOI: 10.1007/978-3-540-85029-8_16 (siehe S. 76).

[259] MARTENS, Jens Uwe und KUHL, Julius. *Die Kunst der Selbstmotivierung: Neue Erkenntnisse der Motivationsforschung praktisch nutzen*. 3., aktualisierte und erw. Aufl. Stuttgart: Kohlhammer, 2009. ISBN: 3170204017 (siehe S. 88).

[260] MARTIN, Mark V. und ISHII, Kosuke. *Design for variety: developing standardized and modularized product platform architectures*. In: *Research in Engineering Design* 13.4 (2002), S. 213–235 (siehe S. 65).

[261] MASAK, Dieter. *IT-Alignment: IT-Architektur und Organisation*. Xpert.press. Berlin: Springer, 2006. ISBN: 9783540311539 (siehe S. 42, 132).

[262] MATTHIAS, Karl und KANE, Sean P. *Docker: Up and running*. 1. Aufl. O'Reilly, 2015. ISBN: 978-1491917572 (siehe S. 225).

[263] MCGRATH, Rita Gunther. *The end of competitive advantage: How to keep your strategy moving as fast as your business*. 2013. ISBN: 9781422172810 (siehe S. 3, 78).

[264] MCGREGOR, John D. *A method for analyzing software product line ecosystems*. In: *ECSA 2010 proceedings: Fourth European Conference on Software Architecture*. Hrsg. von GORTON, Ian; ALI BABAR, Muhammad und CUESTA, Carlos E. New York: ACM

Press, 2010, S. 73. ISBN: 978-1-4503-0179-4. DOI: 10.1145/1842752.1842773 (siehe S. 49, 50).

[265] MEDIENPÄDAGOGISCHER FORSCHUNGSVERBUND SÜDWEST, Hrsg. *Jugend, Information, (Multi-) Media: Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland*. Stuttgart, 2011. URL: http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf11/JIM2011.pdf (besucht am 10. 11. 2015) (siehe S. 177, 214).

[266] MEDIENPÄDAGOGISCHER FORSCHUNGSVERBUND SÜDWEST, Hrsg. *Jugend, Information, (Multi-) Media: Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland*. Stuttgart, 2013 (siehe S. 214).

[267] MENGE, Bruce A.; ILES, Alison C. und FREIDENBURG, Tess L. *Keystone Species*. In: *Encyclopedia of Biodiversity*. Hrsg. von LEVIN, Simon A. Elsevier, 2013, S. 442–457. ISBN: 978-0-12-384720-1. DOI: 10.1016/B978-0-12-384719-5.00081-2 (siehe S. 68).

[268] MENS, Tom; CLAES, Maelick; GROSJEAN, Philippe und SEREBRENIK, Alexander. *Studying Evolving Software Ecosystems based on Ecological Models*. In: *Evolving Software Systems*. Hrsg. von MENS, Tom; SEREBRENIK, Alexander und CLEVE, Anthony. Berlin, Heidelberg: Springer, 2014, S. 297–326. ISBN: 978-3-642-45397-7. DOI: 10.1007/978-3-642-45398-4_10 (siehe S. 44, 45, 67).

[269] MENZEL, Daniela und GEITHNER, Silke. *Strategieprozesse und Strategieausrichtung kleiner und mittlerer Unternehmen: Status-quo und Entwicklungsperspektiven zwier Fallunternehmen*. In: *Strategien von kleinen und mittleren Unternehmen: Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis 2010*. Hrsg. von MEYER, Jörn-Axel. Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis. BoD – Books on Demand, 2010, S. 51–75. ISBN: 3899369114 (siehe S. 15, 17, 19, 20).

[270] MERKENS, Hans. *Auswahlverfahren, Sampling, Fallkonstruktion*. In: *Qualitative Forschung: Ein Handbuch*. Hrsg. von FLICK, Uwe; KARDORFF, Ernst von und STEINKE, Ines. Bd. 55628. Rororo. Reinbek: Rowohlt, 2008, S. 286–299. ISBN: 9783499556289 (siehe S. 39).

[271] MERRY, Uri. *Organizational Strategy on Different Landscapes: A New Science Approach*. In: *Systemic Practice and Action Research* 12.3 (1999), S. 257–278 (siehe S. 75, 78).

[272] MESSERSCHMITT, David G. und SZYPERSKI, Clemens. *Software ecosystem: Understanding an indispensable technology and industry*. Cambridge und Mass: MIT Press, 2003. ISBN: 0262633310 (siehe S. 22, 49, 50).

[273] MEYER, Jörn-Axel, Hrsg. *Wissens- und Informationsmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen*. 1. Aufl. Bd. 2005. Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis. Lohmar und Köln: Eul, 2005. ISBN: 9783899363395 (siehe S. 15, 16).

[274] MEYER, Jörn-Axel, Hrsg. *Planung in kleinen und mittleren Unternehmen*. 1. Aufl. Bd. 2007. Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis. Lohmar: Eul, 2007. ISBN: 978-3-89936-578-8 (siehe S. 13).

[275] MEYER, Jörn-Axel, Hrsg. *Strategien von kleinen und mittleren Unternehmen: Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis 2010*. 1. Aufl. Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis. BoD – Books on Demand, 2010. ISBN: 3899369114 (siehe S. 13, 20, 95).

[276] MEYER, Jörn-Axel. *Innovationsmanagement*. In: *Betriebswirtschaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe: Größenspezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lösung*. Hrsg.

von PFOHL, Hans-Christian. Bd. 44. Management und Wirtschaft Praxis. Berlin: Schmidt, 2013, S. 219–244. ISBN: 9783503097722 (siehe S. 20).

[277] MEYER, Jörn-Axel und DANG-XUAN, Linh. *Strategien von kleinen und mittleren Unternehmen: Überblick über das Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis 2010*. In: *Strategien von kleinen und mittleren Unternehmen: Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis 2010*. Hrsg. von MEYER, Jörn-Axel. Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis. BoD – Books on Demand, 2010, S. 3–14. ISBN: 3899369114 (siehe S. 19, 20).

[278] MEYER, Marc H. und LEHNERD, Alvin P. *The power of product platforms: Building value and cost leadership*. New York: Free Press, 1997. ISBN: 1451655304 (siehe S. 61, 63, 65).

[279] MINTZBERG, Henry. *The structuring of organizations: A synthesis of the research*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1979. ISBN: 0-13-855270-3 (siehe S. 150).

[280] MINTZBERG, Henry. *The Strategy Concept I: Five P's for Strategy*. In: *California Management Review* 30.1 (1987), S. 11–24 (siehe S. 95, 98).

[281] MIRANDA, Müller; FERREIRA, Renato; DE SOUZA, CLEIDSON R. B.; FIGUEIRA FILHO, Fernando und SINGER, Leif. *An exploratory study of the adoption of mobile development platforms by software engineers*. In: *MOBILESoft 2014: Proceedings of the 1st International Conference on Mobile Software Engineering and Systems*. Hrsg. von CATARCI, Tiziana; ABADI, Aharon und WASSERMAN, Anthony I. 2014, S. 50–53. ISBN: 978-1-4503-2878-4. DOI: 10.1145/2593902.2593915 (siehe S. 103).

[282] MITLETON-KELLY, Eve. *Ten Principles of Complexity and Enabling Infrastructures*. In: *Complex systems and evolutionary perspectives on organisations: The application of complexity theory to organisations*. Hrsg. von MITLETON-KELLY, Eve. Amsterdam: Pergamon, 2003, S. 23–50. ISBN: 9780080502335 (siehe S. 44, 75).

[283] MOORE, James F. *Predators and Prey: A New Ecology of Competition*. In: *Harvard Business Review* 71.3 (1993), S. 75–86 (siehe S. 3, 6, 44, 47, 67–70, 74–76, 83, 84, 86, 87, 123).

[284] MOORE, James F. *The death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems*. 1. Aufl. New York: HarperBusiness, 1996. ISBN: 9780471968108 (siehe S. 1, 3–7, 41, 42, 44–47, 59, 60, 66–68, 70, 72, 74–77, 83–87, 96–99, 103, 108–110, 120, 130, 210).

[285] MOORE, James F. *The rise of a new corporate form*. In: *The Washington Quarterly* 21.1 (1998), S. 167–181. ISSN: 0163-660X. DOI: 10.1080/01636609809550301 (siehe S. 4, 47, 68, 75, 80, 96–99, 210).

[286] MOORE, James F. *Business ecosystems and the view from the firm*. In: *The Antitrust Bulletin* 51.1 (2006), S. 31–75 (siehe S. 1, 3, 47, 74, 76–79, 82–84, 88, 99, 103, 110, 111, 120).

[287] MORSCHETT, Dirk. *Formen von Kooperationen, Allianzen und Netzwerken*. In: *Kooperationen, Allianzen und Netzwerke*. Hrsg. von ZENTES, Joachim; SWOBODA, Bernhard und MORSCHETT, Dirk. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2003, S. 387–413. ISBN: 978-3-322-99866-8. DOI: 10.1007/978-3-322-99865-1_16 (siehe S. 42).

[288] MOUAT, Adrian. *Using docker*. O'Reilly, 2016. ISBN: 978-1491915769 (siehe S. 225).

[289] MUFFATTO, Moreno. *Platform strategies in international new product development*. In: *International Journal of Operations & Production Management* 19.5/6 (1999), S. 449–460. DOI: 10.1108/01443579910260766 (siehe S. 6, 62, 154).

[290] MUFFATTO, Moreno und ROVEDA, Marco. *Product architecture and platforms: a conceptual framework*. In: *International Journal of Technology Management* 24.1 (2002), S. 1–16 (siehe S. 63).

[291] MUGLER, Josef. *Betriebswirtschaftslehre der Klein- und Mittelbetriebe*. 3. Aufl. Wien und New York: Springer, 1999. ISBN: 9783211832776 (siehe S. 15).

[292] MUMM, Stephan. *Konzeption eines Metamodells zum Aufbau der Unternehmensarchitektur der Hamburger Hafen und Logistik AG (HHLA): Prozess- und Facharchitektur für den Containerumschlag: Diplomarbeit, Universität Hamburg*. Hamburg, 2010 (siehe S. 42, 43).

[293] NACHIRA, Francesco. *Towards a Network of Digital Business Ecosystems Fostering the Local Development*. Brüssel, 2002. URL: http://www.digital-ecosystems.org/doc/discussionpaper.pdf (siehe S. 52, 53).

[294] NACHIRA, Francesco; DINI, Paolo und NICOLAI, Andrea. *A Network of Digital Business Ecosystems for Europe: Roots, Processes and Perspectives*. 2007. URL: http://www.digital-ecosystems.org/book/pdf/0.3.pdf (besucht am 12. 04. 2015) (siehe S. 52).

[295] NAGLE, Thomas; HOGAN, John und ZALE, Joseph. *The strategy and tactics of pricing: A guide to profitable decision making*. 5. Aufl. Upper Saddle River, N.J. und Harlow: Pearson Education, 2010. ISBN: 0136106811 (siehe S. 107).

[296] NITSCH, Manfred. *Vom Nutzen des systemtheoretischen Ansatzes für die Analyse von Umweltschutz und Entwicklung: mit Beispielen aus dem brasilianischen Amazonasgebiet*. In: *Umweltschutz und Entwicklungspolitik*. Hrsg. von AHRENS, Heinz und SAUTTER, Hermann. Schriften des Vereins für Socialpolitik, Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Berlin: Duncker & Humblot, 1993, S. 235–269. ISBN: 9783428078684 (siehe S. 43).

[297] OBE, Regina O. und HSU, Leo S. *PostgreSQL - Up and running: A Practical Guide to the Advanced Open Source Database*. 2. Aufl. O'Reilly, 2014. ISBN: 978-1-4493-7319-1 (siehe S. 181).

[298] OECD. *Education at a Glance 2012: OECD indicators*. OECD Publishing, 2012. ISBN: 9789264177154. DOI: 10.1787/eag-2012-en (siehe S. 146).

[299] OECD. *Education at a Glance 2013: OECD indicators*. OECD Publishing, 2013. ISBN: 9789264201040. DOI: 10.1787/eag-2013-en (siehe S. 146, 147).

[300] OLSEN, Christoph et al. *Landesweite Umfrage zur IT -Ausstattung der Schulen in Schleswig -Holstein*. Hrsg. von IQSH. Kiel, 2015 (siehe S. 142).

[301] OLSSON, Helena Holmström und BOSCH, Jan. *Ecosystem-Driven Software Development: A Case Study on the Emerging Challenges in Inter-organizational R&D*. In: *ICSOB 2014 Proceedings: Software Business. Towards Continuous Value Delivery*. Hrsg. von VAN DER AALST, Wil et al. Bd. 182. Cham: Springer, 2014, S. 16–26. ISBN: 978-3-319-08737-5. DOI: 10.1007/978-3-319-08738-2_2 (siehe S. 47).

[302] OLSSON, Helena Holmström und BOSCH, Jan. *Strategic Ecosystem Management: A Multi-case Study in the B2B Domain*. In: *Product-Focused Software Process Improvement*. Hrsg. von ABRAHAMSSON, Pekka; CORRAL, Luis; OIVO, Markku und RUSSO, Barbara. Bd. 9459. Cham: Springer, 2015, S. 3–15. ISBN: 978-3-319-26843-9. DOI: 10.1007/978-3-319-26844-6_1 (siehe S. 96).

[303] ÖSTERLE, Hubert et al. *Memorandum zur gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik*. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 62.6 (2010), S. 664–672 (siehe S. 27, 28, 37).

[304] OSTERWALDER, Alexander und PIGNEUR, Yves. *Business model generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer*. Frankfurt: Campus, 2011. ISBN: 978-3-593-39474-9 (siehe S. 99, 105).

[305] PAINE, Robert T. *Food Web Complexity and Species Diversity*. In: *The American Naturalist* 100.910 (1966), S. 65–75 (siehe S. 68).

[306] PAINE, Robert T. *A Conversation on Refining the Concept of Keystone Species*. In: *Conservation Biology* 9.4 (1995), S. 962–964. ISSN: 0888-8892. DOI: 10.1046/j.1523-1739.1995.09040962.x (siehe S. 68).

[307] PALVIA, Prashant; MAO, En; SALAM, A. F. und SOLIMAN, Khalid S. *Management Information Systems Research: What's there in a methodology?* In: *Communications of the Association for Information Systems* 11.1 (2003), S. 289–308 (siehe S. 27).

[308] PARISOT, Xavier und ISCKIA, Thierry. *A critical Theorization of Business Ecosystems*. In: *Understanding business ecosystems: How firms succeed in the new world of convergence?* Hrsg. von BEN LETAIFA, Soumaya; GRATACAP, Anne; ISCKIA, Thierry und PESQUEUX, Yvon. Brüssel: De Boeck, 2013, S. 45–68. ISBN: 2804176762 (siehe S. 46).

[309] PARKER, Geoffrey; VAN ALSTYNE, Marshall und CHOUDARY, Sangeet Paul. *Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you*. 1. Aufl. New York: W. W. Norton & Company, 2016. ISBN: 9780393249125 (siehe S. 5).

[310] PATHAK, Surya Dev und DILTS, David M. *Simulation of Supply Chain Networks Using Complex Adaptive Systems Theory*. In: *IEMC-2002: Proceedings of 2002 IEEE International Engineering Management Conference. Managing technology for the new economy.* Hrsg. von IEEE IEMC. Piscataway: IEEE, 2002, S. 655–660. ISBN: 9780780373853 (siehe S. 54).

[311] PELTONIEMI, Mirva. *Preliminary theoretical framework for the study of business ecosystems*. In: *Emergence: complexity & organization* 8.1 (2006), S. 10–19 (siehe S. 57, 58).

[312] PELTONIEMI, Mirva und VUORI, Elisa. *Business ecosystem as the new approach to complex adaptive business environments*. In: *FeBR 2004: Frontiers of e-business research 2004*. Hrsg. von SEPPÄ, Marko. Tampere [Finland]: Tampere University of Technology und University of Tampere, 2005, S. 267–281. ISBN: 9514462246. (Besucht am 04. 07. 2013) (siehe S. 4, 46, 57–59, 75, 76, 83, 85, 88, 98).

[313] PFOHL, Hans-Christian. *Abgrenzung der Klein- und Mittelbetriebe von Großbetrieben*. In: *Betriebswirtschaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe: Größenspezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lösung*. Hrsg. von PFOHL, Hans-Christian. Bd. 44. Management und Wirtschaft Praxis. Berlin: Schmidt, 2013, S. 1–26. ISBN: 9783503097722 (siehe S. 13–17).

[314] PFOHL, Hans-Christian, Hrsg. *Betriebswirtschaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe: Größenspezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lösung*. 5. Aufl. Bd. 44. Management und Wirtschaft Praxis. Berlin: Schmidt, 2013. ISBN: 9783503097722 (siehe S. 13).

[315] PFOHL, Hans-Christian. *Unternehmensführung*. In: *Betriebswirtschaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe: Größenspezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lösung*. Hrsg. von PFOHL, Hans-Christian. Bd. 44. Management und Wirtschaft Praxis. Berlin: Schmidt, 2013, S. 86–117. ISBN: 9783503097722 (siehe S. 15, 19, 20).

[316] PICHLER, Roman. *Agile Produktmanagement mit Scrum: Erfolgreich als Product Owner arbeiten*. 2. Aufl. Heidelberg: Dpunkt.verlag, 2014. ISBN: 978-3864901423 (siehe S. 181).

[317] PIERCE, Lamar. *Big losses in ecosystem niches: how core firm decisions drive complementary product shakeouts*. In: *Strategic Management Journal* 30.3 (2009), S. 323–347. DOI: 10.1002/smj.736 (siehe S. 105).

[318] PINE, B. Joseph. *Mass customization: The new frontier in business competition*. Boston, Mass. und London: Harvard Business School und McGraw-Hill, 1999. ISBN: 9780875849461 (siehe S. 5).

[319] POWER, Mary E. und MILLS, L. Scott. *The keystone cops meet in Hilo*. In: *Trends in Ecology & Evolution* 10.5 (1995), S. 182–184 (siehe S. 68).

[320] PRANATA, Ilung; SKINNER, Geoff und ATHAUDA, Rukshan. *TIDE: Measuring and Evaluating Trustworthiness and Credibility of Enterprises in Digital Ecosystem*. In: *MEDES 11: Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*. Hrsg. von GROSKY, William I.; BADR, Youakim und CHBEIR, Richard. 2011, S. 9–16. ISBN: 978-1-4503-1047-5. DOI: 10.1145/2077489.2077492 (siehe S. 88).

[321] PRZYBORSKI, Aglaja und WOHLRAB-SAHR, Monika. *Qualitative Sozialforschung*. München: De Gruyter, 2014. ISBN: 9783486719550. DOI: 10.1524/9783486719550 (siehe S. 37, 39).

[322] PULLIN, Andrew S. *Conservation biology*. Cambridge und New York: Cambridge University Press, 2002. ISBN: 9780511076053 (siehe S. 43).

[323] RABBE, Stephanie und SCHULZ, Anja. *Strategisches Management in kleinen und mittleren Unternehmen: Unternehmer zwichen "Planungslücke" und "strategic awareness"*. In: *Planung in kleinen und mittleren Unternehmen*. Hrsg. von MEYER, Jörn-Axel. Bd. 2007. Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis. Lohmar: Eul, 2007, S. 13–30. ISBN: 978-3-89936-578-8 (siehe S. 19).

[324] RAMCKE DATENTECHNIK GMBH. *Unsere Partner in Deutschland*. 2014. URL: http://www.rdt-global.de/partner/deutschland/ (besucht am 20.10.2014) (siehe S. 136).

[325] RAPOPORT, Robert N. *Three Dilemmas in Action Research: With Special Reference to the Tavistock Experience*. In: *Human Relations* 23.6 (1970), S. 499–513. ISSN: 0018-7267. DOI: 10.1177/001872677002300601 (siehe S. 35).

[326] RAUSCH, Andreas; BARTELT, Christian; HEROLD, Sebastian; KLUS, Holger und NIEBUHR, Dirk. *From Software Systems to Complex Software Ecosystems: Model- and Constraint-Based Engineering of Ecosystems*. In: *Perspectives on the Future of Software Engineering*. Hrsg. von MÜNCH, Jürgen und SCHMID, Klaus. Berlin, Heidelberg: Springer, 2013, S. 61–80. ISBN: 978-3-642-37394-7. DOI: 10.1007/978-3-642-37395-4_5 (siehe S. 114).

[327] RAUSCH, Andreas; MÜLLER, Jörg P.; NIEBUHR, Dirk; HEROLD, Sebastian und GOLTZ, Ursula. *IT Ecosystems: A new paradigm for engineering complex adaptive software systems*. In: *IEEE-DEST 2012: 6th IEEE International Conference on Digital Eco-*

systems and Technologies. Hrsg. von IEEE DEST. 2012, S. 1–6. ISBN: 978-1-4673-1701-6. DOI: 10.1109/DEST.2012.6227908 (siehe S. 54–56).

[328] RAUSHER, Mark D. *Co-evolution and plant resistance to natural enemies*. In: *nature* 411 (2001), S. 857–864 (siehe S. 75).

[329] RAZAVI, Amir R.; KRAUSE, Paul J. und STROMMEN-BAKHTIAR, Abbas. *From business ecosystems towards digital business ecosystems*. In: *IEEE-DEST 2010: 4th IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*. Hrsg. von IEEE DEST. 2010, S. 290–295. DOI: 10.1109/DEST.2010.5610633 (siehe S. 17).

[330] REUVER, Mark de; SØRENSEN, Carsten und BASOLE, Rahul C. *The digital platform: A research agenda*. In: *Journal of Information Technology* 89.2 (2017), S. 116. DOI: 10.1057/s41265-016-0033-3 (siehe S. 5).

[331] RILEY, Gary L. und BALDRIDGE, J. Victor, Hrsg. *Governing academic organizations: New problems, new perspectives*. Berkeley, Calif.: McCutchan Pub. Corp., 1977. ISBN: 9780821117156 (siehe S. 146).

[332] RITTER, Thomas und GEMÜNDEN, Hans Georg. *Interorganizational relationships and networks: an overview*. In: *Journal of Business Research* 56.9 (2003), S. 691–697. ISSN: 01482963. DOI: 10.1016/S0148-2963(01)00254-5 (siehe S. 114).

[333] ROBERTSON, David und ULRICH, Karl. *Planning for Product Platforms*. In: *Sloan Management Review* 39.4 (1998), S. 19–31 (siehe S. 61).

[334] ROCHET, Jean-Charles und TIROLE, Jean. *Platform Competition in Two-Sided Markets*. In: *Journal of the European Economic Association* 1.4 (2003), S. 990–1029. ISSN: 1542-4766. DOI: 10.1162/154247603322493212 (siehe S. 73, 106).

[335] ROCHET, Jean-Charles und TIROLE, Jean. *Two-sided markets: a progress report*. In: *The RAND Journal of Economics* 37.3 (2006), S. 645–667. ISSN: 07416261. DOI: 10.1111/j.1756-2171.2006.tb00036.x (siehe S. 5, 63, 106).

[336] ROGERS, Everett M. *Diffusion of innovations*. 5. Aufl. New York: Free Press, 2003. ISBN: 978-0743222099 (siehe S. 102).

[337] RONG, Ke und SHI, Yongjiang. *Business ecosystems: Constructs, configurations, and the nurturing process*. 1. Aufl. Palgrave MacMillan, 2015. ISBN: 9781137405906 (siehe S. 6, 44, 59, 67, 73, 83, 84, 104, 126, 129, 210, 258).

[338] RÖPSTORFF, Sven und WIECHMANN, Robert. *Scrum in der Praxis: Erfahrungen, Problemfelder und Erfolgsfaktoren*. Heidelberg: Dpunkt.verlag, 2012. ISBN: 978-3898647922 (siehe S. 181).

[339] ROSENBERG, Nathan. *Factors affecting the diffusion of technology*. In: *Explorations in Economic History* 10.1 (1972), S. 3–33. ISSN: 00144983. DOI: 10.1016/0014-4983(72)90001-0 (siehe S. 72).

[340] ROTHSCHILD, Michael. *Bionomics: Economy as ecosystem*. 1. Aufl. New York, NY: H. Holt and Co., 1992. ISBN: 0-8050-1979-0 (siehe S. 44).

[341] RYSMAN, Marc. *The Economics of Two-Sided Markets*. In: *Journal of Economic Perspectives* 23.3 (2009), S. 125–143 (siehe S. 63).

[342] SAGERS, Glen. *The Influence of Network Governance Factors on Success in Open Source Software Development Projects*. In: *ICIS 2004 Proceedings: 25th International Conference on Information Systems*. Hrsg. von ICIS. 2004, S. 427–438 (siehe S. 112).

[343] SANTOS, Rodrigo; WERNER, Claudia; BARBOSA, Olavo und ALVES, Carina. *Software Ecosystems: Trends and Impacts on Software Engineering*. In: *2012 26th Brazilian*

Symposium on Software Engineering (SBES). Hrsg. von IEEE SBES. 2012, S. 206–210. ISBN: 978-0-7695-4868-5. DOI: 10.1109/SBES.2012.24 (siehe S. 4, 49, 64, 125, 126, 256).

[344] SAVIRANTA, Lauri. *How to navigate in business ecosystems: A toolkit for a firm: Master Thesis*. 30.01.2013 (siehe S. 257).

[345] SAWHNEY, Mohanbir S. *Leveraged High-Variety Strategies: From Portfolio Thinking to Platform Thinking*. In: *Journal of the Academy of Marketing Science* 26.1 (1998), S. 54–61. ISSN: 0092-0703. DOI: 10.1177/0092070398261006 (siehe S. 5, 62).

[346] SAWHNEY, Mohanbir und PARIKH, Deval. *Where Value Lives in a Networked World*. In: *Harvard Business Review* 79.1 (2001), S. 79–90 (siehe S. 80).

[347] SCACCHI, Walt und ALSPAUGH, Thomas A. *Understanding the role of licenses and evolution in open architecture software ecosystems*. In: *Journal of Systems and Software* 85.7 (2012), S. 1479–1494. ISSN: 01641212 (siehe S. 82).

[348] SCHAEFER, Kenneth; COCHRAN, Jeff; GLENDENNING, Dennis und PERKINS, Benjamin. *Professional Microsoft IIS 8*. Wrox programmer to programmer. Indianapolis, IN.: J. Wiley & Sons, 2013. ISBN: 978-1118388044 (siehe S. 196).

[349] SCHAEFER, Matthias. *Wörterbuch der Ökologie*. 5. Heidelberg: Spektrum Akad. Verl., 2012. ISBN: 978-3-8274-2562-1 (siehe S. 43).

[350] SCHARPE, Jochen. *Strategisches Management im Mittelstand: Probleme der Implementierung und Ansätze zur Lösung*. Bd. Bd. 42. Reihe Planung, Information und Unternehmungsführung. Bergisch Gladbach: J. Eul, 1992. ISBN: 9783890122854 (siehe S. 15, 19).

[351] SCHLÜCHTERMANN, Jörg und POINTNER, Maria. *Unternehmensplanung und Mittelstand: Strategieumsetzung mit Hilfe der Balanced Scorecard*. In: *Mittelstand im Fokus*. Hrsg. von SCHLÜCHTERMANN, Jörg und TEBROKE, Hermann-Josef. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, 2004, S. 19–44. ISBN: 9783824480197 (siehe S. 18).

[352] SCHNEIDER, Kurt et al. *Feedback in Context: Supporting the Evolution of IT-Ecosystems*. In: *Product-Focused Software Process Improvement*. Hrsg. von HUTCHISON, David et al. Bd. 6156. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010, S. 191–205. ISBN: 978-3-642-13791-4. DOI: 10.1007/978-3-642-13792-1_16 (siehe S. 55).

[353] SCHOLTEN, Simone und SCHOLTEN, Ulrich. *Platform-based Innovation Management: Directing External Innovational Efforts in Platform Ecosystems*. In: *Journal of the Knowledge Economy* 3.2 (2012), S. 164–184. DOI: 10.1007/s13132-011-0072-5 (siehe S. 62, 96).

[354] SCHÖN, Michael und FOSCHIANI, Stefan. *Zur Veränderung der strategischen Planung in kleinen und mittleren Unternehmen*. In: *Planung in kleinen und mittleren Unternehmen*. Hrsg. von MEYER, Jörn-Axel. Bd. 2007. Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis. Lohmar: Eul, 2007, S. 45–60. ISBN: 978-3-89936-578-8 (siehe S. 19).

[355] SCHREIECK, Maximilian; WIESCHE, Manuel und KRCMAR, Helmut. *Design and Governance of Platform Ecosystems: Key Concepts and Issues for Future Research*. In: *Twenty-Fourth European Conference on Information Systems (ECIS)*. Hrsg. von ECIS2016. 2016. URL: http://aisel.aisnet.org/ecis2016_rp/76/ (besucht am 26. 04. 2017) (siehe S. 5, 60).

[356] SCHREINER, Michael; HESS, Thomas und BENLIAN, Alexander. *Gestaltungsorientierter Kern oder Tendenz zur Empirie? Zur neueren methodischen Entwicklung der*

Wirtschaftsinformatik. Hrsg. von HESS, Thomas. München, 2015. URL: https://www.econstor.eu/dspace/bitstream/10419/109029/1/821607464.pdf (besucht am 11. 04. 2016) (siehe S. 27, 34, 37).

[357] SCHULLEITER. *im persönlichen Gespräch mit Stephan Mumm*. Schule D, 2.02.2012 (siehe S. 40, 151, 152, 166, 185, 193, 203, 269).

[358] SCHULLEITER. *im persönlichen Gespräch mit Stephan Mumm*. Schule A, 10.01.2012 (siehe S. 40, 151, 152, 166, 185, 203, 269).

[359] SCHULLEITER. *im persönlichen Gespräch mit Stephan Mumm*. Schule B, 20.01.2012 (siehe S. 40, 148, 149, 151, 166, 203, 269).

[360] SCHULLEITER. *im persönlichen Gespräch mit Stephan Mumm*. Schule C, 24.01.2012 (siehe S. 40, 148, 151, 166, 185, 203, 269).

[361] SCHULTIS, Klaus-Benedikt; ELSNER, Christoph und LOHMANN, Daniel. *Architecture Challenges for Internal Software Ecosystems: A Large-Scale Industry Case Study*. In: *FSE 14: Proceedings of the 22nd ACM SIGSOFT International Symposium on Foundations of Software Engineering*. Hrsg. von CHEUNG, Shing-Chi; ORSO, Alessandro und STOREY, Margaret-Anne. 2014, S. 542–552. ISBN: 978-1-4503-3056-5. DOI: 10.1145/2635868.2635876 (siehe S. 114).

[362] SCHULZ, Andreas; SCHRÄPLER, Jörg Peter; KRIEGER, Sascha und HETMEIER, Heinz-Werner. *Bildungsvorausberechnung: Vorausberechnung der Bildungsteilnehmerinnen und Bildungsteilnehmer, des Personal- und Finanzbedarfs bis 2025*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2013. URL: http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/bildungsvorausberechnung.pdf (besucht am 22. 03. 2016) (siehe S. 141, 147).

[363] SCHWICHTENBERG, Holger; STEYER, Manfred; FISCHER, Matthias und KRAUSE, Jörg. *Verteilte Systeme und Services mit .NET 4.5: Konzepte und Lösungen für WCF 4.5 und ASP.NET Web-API*. 2. Auflage. Hanser eLibrary. München: Hanser, 2013. ISBN: 978-3446434431 (siehe S. 195).

[364] SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER, Hrsg. *Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland 2011/2012: Darstellung der Kompetenzen, Strukturen und bildungspolitischen Entwicklungen für den Informationsaustausch in Europa*. Bonn, 2012 (siehe S. 146).

[365] SELANDER, Lisen; HENFRIDSSON, Ola und SVAHN, Fredrik. *Capability search and redeem across digital ecosystems*. In: *Journal of Information Technology (JIT)* 28.3 (2013), S. 183–197. DOI: 10.1057/jit.2013.14 (siehe S. 103, 106).

[366] SIMON, Hermann. *Hidden Champions: Aufbruch nach Globalia*. In: *Betriebswirtschaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe: Größenspezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lösung*. Hrsg. von PFOHL, Hans-Christian. Bd. 44. Management und Wirtschaft Praxis. Berlin: Schmidt, 2013, S. 55–84. ISBN: 9783503097722 (siehe S. 17).

[367] SIMPSON, Timothy W. *Product platform design and customization: Status and promise*. In: *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing* 18.1 (2004), S. 3–20. DOI: 10.1017/S0890060404040028 (siehe S. 63, 65).

[368] SIMPSON, Timothy W.; JIAO, Jianxin; SIDDIQUE, Zahed und HÖLTTÄ-OTTO, Katja, Hrsg. *Advances in Product Family and Product Platform Design: Methods & Applications*. New York: Springer, 2014. ISBN: 1461479371 (siehe S. 63).

[369] SIMPSON, Timothy W.; SIDDIQUE, Zahed und JIAO, Jianxin, Hrsg. *Product platform and product family design: Methods and applications*. New York und London: Springer, 2006. ISBN: 9781280616570 (siehe S. 63).

[370] SINGER, J.G. *Ecosystem-Centered business strategy*. In: *IEEE-DEST 2009: 3rd IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*. Hrsg. von IEEE DEST. 2009, S. 686–691. DOI: 10.1109/DEST.2009.5276680 (siehe S. 3, 41, 96).

[371] SKIERA, Bernd; SPANN, Martin und WALZ, Uwe. *Erlösquellen und Preismodelle für den Business-to-Consumer-Bereich im Internet*. In: *Wirtschaftsinformatik* 47.4 (2005), S. 285–293. DOI: 10.1007/BF03254916 (siehe S. 22).

[372] SMITH, Dennis und LEWIS, Grace. *Systems of Systems: New Challenges for Maintenance and Evolution*. In: *ICSM 2008: Frontiers of software maintenance. Special track at 2008 IEEE International Conference on Software Maintenance*. Hrsg. von IEEE ICSM 2008. Piscataway, NJ: IEEE, 2008, S. 149–157. ISBN: 1424426553. DOI: 10.1109/FOSM.2008.4659258 (siehe S. 51, 52).

[373] SÖBBING, Thomas, Hrsg. *Handbuch IT-Outsourcing: Recht, Strategien, Prozesse, IT, Steuern und Cloud Computing*. 4. Aufl. Wirtschaftsrecht. Heidelberg, München und [u.a.]: Müller, 2015. ISBN: 9783811438057 (siehe S. 114).

[374] SOH, Pek-Hooi. *Network patterns and competitive advantage before the emergence of a dominant design*. In: *Strategic Management Journal* 31.4 (2010), S. 438–461 (siehe S. 72).

[375] STATISTA GMBH. *Anzahl der Unternehmen in der Branche Software und IT-Services in Deutschland in den Jahren 2012 und 2013 nach Umsatz*. Hrsg. von STATISTA GMBH. 2015. URL: http://de.statista.com/statistik/daten/studie/167692/umfrage/unternehmen-in-der-branche-fuer-software-und-it-dienstleistungen-nach-umsatz/ (besucht am 23.07.2015) (siehe S. 23).

[376] STATISTA GMBH. *Faktenbuch Softwareindustrie*. Hrsg. von STATISTA GMBH. 2015. URL: http://de.statista.com/statistik/faktenbuch/128/a/branche-industrie-markt/it-telekommunikation/softwareindustrie/ (besucht am 23.07.2015) (siehe S. 23).

[377] STATISTA GMBH. *Global market share held by operating systems Desktop PCs from January 2012 to June 2015*. Hrsg. von STATISTA GMBH. 2015. URL: http://www.statista.com/statistics/218089/global-market-share-of-windows-7/ (besucht am 10.11.2015) (siehe S. 177).

[378] STATISTISCHES BUNDESAMT. *Bevölkerung Deutschlands bis 2060: 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2009 (siehe S. 142).

[379] STATISTISCHES BUNDESAMT. *Bildung und Kultur: Allgemeinbildende Schulen: Schuljahr 2012/2013*. 1. Auflage. Bd. Band 1. Fachserie 11. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2014 (siehe S. 141).

[380] STATISTISCHES BUNDESAMT. *Bildungsfinanzbericht 2013: Im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland*. 1. Aufl. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2014. ISBN: 978-3-8246-1010-5 (siehe S. 146, 147).

[381] STATISTISCHES BUNDESAMT. *Statistisches Jahrbuch: Bundesrepublik Deutschland 2014*. 1., Auflage. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2014. ISBN: 3824610299 (siehe S. 146).

[382] STEAD, J. G. und STEAD, W. E. *The Coevolution of Sustainable Strategic Management in the Global Marketplace*. In: *Organization & Environment* 26.2 (2013), S. 162–183. ISSN: 1086-0266. DOI: 10.1177/1086026613489138 (siehe S. 99, 103, 105, 106).

[383] STEYER, Manfred und SCHWICHTENBERG, Holger. *Webanwendungen mit ASP.NET MVC: ASP.NET MVC im Einklang mit ASP.NET Web API, Entity Framework und JavaScript-APIs*. 2. Aufl. Köln: O'Reilly, 2014. ISBN: 978-3955617400 (siehe S. 179).

[384] SUSMAN, G. und EVERED, R. *An Assessment of The Scientific Merits of Action Research*. In: *Administrative Science Quarterly* 23.4 (1978), S. 582–603 (siehe S. 36).

[385] SYDOW, Jörg, Hrsg. *Management von Netzwerkorganisationen*. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2010. ISBN: 978-3-8349-1878-9. DOI: 10.1007/978-3-8349-8593-4 (siehe S. 6, 42).

[386] SYEED, M. M. Mahbubul; LOKHMAN, Alexander; MIKKONEN, Tommi und HAMMOUDA, Imed. *Pluggable Systems as Architectural Pattern*. In: *ECSAW 15: Proceedings of the 2015 European Conference on Software Architecture Workshops*. Hrsg. von CRNKOVIC, Ivica. 2015, S. 42.1–42.6. ISBN: 978-1-4503-3393-1. DOI: 10.1145/2797433.2797477 (siehe S. 113).

[387] TANSLEY, A. G. *The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms*. In: *Ecology* 16.3 (1935), S. 284. ISSN: 00129658. DOI: 10.2307/1930070. (Besucht am 13. 02. 2015) (siehe S. 43).

[388] TE MOLDER, Joost; VAN LIER, Ben und JANSEN, Slinger. *Clopenness of Systems*. In: *IWSECO 2011: Proceedings of the Third International Workshop on Software Ecosystems*. Hrsg. von JANSEN, Slinger; BOSCH, Jan; CAMPBELL, Piers und AHMED, Faheem. 2011, S. 52–64 (siehe S. 92, 105).

[389] TEUBNER, Rolf Alexander. *Informationssystem-Strategie*. In: *Wirtschaftsinformatik* 55.4 (2013), S. 239–255. DOI: 10.1007/s11576-013-0374-2 (siehe S. 95).

[390] THOMAS, Graeme und FERNÁNDEZ, Walter. *Success in IT projects: A matter of definition?* In: *International Journal of Project Management* 26.7 (2008), S. 733–742 (siehe S. 88).

[391] THORELLI, Hans B. *Networks: Between markets and hierarchies*. In: *Strategic Management Journal* 7.1 (1986), S. 37–51. DOI: 10.1002/smj.4250070105 (siehe S. 3).

[392] TIEDTKE, Jürgen R. *Der Produktlebenszyklus*. In: *Allgemeine BWL*. Hrsg. von TIEDTKE, Jürgen R. Wiesbaden: Gabler, 2007, S. 521–523. ISBN: 978-3-409-29740-0. DOI: 10.1007/978-3-8349-9168-3_40 (siehe S. 25).

[393] TIWANA, Amrit. *Platform ecosystems: Aligning architecture, governance, and strategy*. Elsevier, 2014. ISBN: 9780124080669 (siehe S. 2, 4–6, 41, 47, 60, 64, 66–69, 73, 78–83, 85–87, 89–94, 96, 98–104, 106, 108–114, 201, 210).

[394] TRIST, Eric L. *Engaging with Large-Scale Systems*. In: *Experimenting with Organizational Life*. Hrsg. von CLARK, Alfred W. Boston, MA: Springer, 1976, S. 43–57. ISBN: 978-1-4613-4264-9. DOI: 10.1007/978-1-4613-4262-5_5 (siehe S. 35).

[395] ULUDAG, Ömer; HEFELE, Stefan und MATTHES, Florian. *Platform and Ecosystem Governance*. In: *Digital Mobility Platforms and Ecosystems: State of the Art Report*.

Hrsg. von TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN. München: mediaTUM, 2016, S. 1–24 (siehe S. 5, 60).

[396] UNESCO. *International standard classification of education: ISCED 2011*. Montreal, Quebec: UNESCO Institute for Statistics, 2012. ISBN: 978-92-9189-123-8 (siehe S. 140).

[397] VALENCA, George; ALVES, Carina; HEIMANN, Virginia; JANSEN, Slinger und BRINKKEMPER, Sjaak. *Competition and collaboration in requirements engineering: A case study of an emerging software ecosystem*. In: *Proceedings of the 22nd International Requirements Engineering Conference (IEEE RE)*. Hrsg. von IEEE RE. 2014, S. 384–393. DOI: 10.1109/RE.2014.6912289 (siehe S. 115).

[398] VAN ANGEREN, Joey; BLIJLEVEN, Vincent und JANSEN, Slinger. *Relationship Intimacy in Software Ecosystems: A Survey of the Dutch Software Industry*. In: *MEDES 11: Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*. Hrsg. von GROSKY, William I.; BADR, Youakim und CHBEIR, Richard. 2011, S. 68–75. ISBN: 978-1-4503-1047-5 (siehe S. 103).

[399] VAN ANGEREN, Joey; BLIJLEVEN, Vincent; JANSEN, Slinger und BRINKKEMPER, Sjaak. *Complementor embeddedness in platform ecosystems: The case of google apps*. In: *IEEE-DEST 2013: 7th IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*. Hrsg. von IEEE DEST. 2013, S. 37–42. ISBN: 978-1-4799-0784-7. DOI: 10.1109/DEST.2013.6611326 (siehe S. 47).

[400] VAN DEN BERK, Ivo; JANSEN, Slinger und LUINENBURG, Lutzen. *Software Ecosystems: A Software Ecosystem Strategy Assessment Model*. In: *ECSA 2010 proceedings: Fourth European Conference on Software Architecture*. Hrsg. von GORTON, Ian; ALI BABAR, Muhammad und CUESTA, Carlos E. New York: ACM Press, 2010, S. 127–134. ISBN: 978-1-4503-0179-4 (siehe S. 1, 47, 64, 71, 83, 103–105, 110, 123, 124, 126, 256, 258).

[401] VAN DER SCHUUR, HENK; JANSEN, Slinger und BRINKKEMPER, Sjaak. *The Power of Propagation: On the Role of Software Operation Knowledge within Software Ecosystems*. In: *MEDES 11: Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*. Hrsg. von GROSKY, William I.; BADR, Youakim und CHBEIR, Richard. 2011, S. 76–84. ISBN: 978-1-4503-1047-5 (siehe S. 5, 47, 88, 89, 105).

[402] VAN VALEN, Leigh. *A new Evolutionary Law*. In: *Evolutionary Theory* 1.1 (1973), S. 1–30. URL: http://leighvanvalen.com/evolutionary-theory/#archive (siehe S. 86).

[403] IT-VERANTWORTLICHER. *im persönlichen Gespräch mit Stephan Mumm: Für ein Transkript siehe Anhang*. Für ein Transkript siehe Anhang. Schule D, 2.02.2012 (siehe S. 40, 151, 166, 269).

[404] IT-VERANTWORTLICHER. *im persönlichen Gespräch mit Stephan Mumm: Für ein Transkript siehe Anhang*. Für ein Transkript siehe Anhang. Schule B, 16.04.2012 (siehe S. 40, 151, 152, 166, 185, 193, 269).

[405] IT-VERANTWORTLICHER. *im persönlichen Gespräch mit Stephan Mumm: Für ein Transkript siehe Anhang*. Für ein Transkript siehe Anhang. Schule A, 23.01.2012 (siehe S. 40, 148, 149, 151, 152, 166, 185, 269).

[406] IT-VERANTWORTLICHER. *im persönlichen Gespräch mit Stephan Mumm: Für ein Transkript siehe Anhang*. Für ein Transkript siehe Anhang. Schule C, 24.01.2012 (siehe S. 40, 148, 149, 151, 152, 166, 193, 269).

[407] VERTRIEBSLEITER, Der. *im persönlichen Gespräch mit Stephan Mumm*. Neritz, 4.12.2014 (siehe S. 40, 142, 149, 150, 152, 157, 160, 197, 198, 201, 202, 204, 207, 211, 230, 234, 243, 244, 246, 269).

[408] VILJAINEN, Martti und KAUPPINEN, Marjo. *Framing management practices for keystones in platform ecosystems*. In: *Software ecosystems: Analyzing and managing business networks in the software industry*. Hrsg. von JANSEN, Slinger; CUSUMANO, Michael A. und BRINKKEMPER, Sjaak. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2013, S. 121–137. ISBN: 9781781955628 (siehe S. 81, 82, 98).

[409] VOM BROCKE, Jan et al. *Reconstructing the Giant: On the Importance of Rigour in Documenting the Literature Search Process*. In: *Proceedings of the ECIS 2009: 17th European Conference On Information Systems: Verona, Italy*. Hrsg. von NEWELL, Sue; WHITLEY, Edgar; POULOUDI, Nancy; WAREHAM, Jonathan und MATHIASSEN, Lars. 2009, S. 2206–2217 (siehe S. 29–31).

[410] VÖPEL, Nicole und SCHULZ, Anja. *Strategien von kleinen und mittleren Unternehmen: State of the Art*. In: *Strategien von kleinen und mittleren Unternehmen: Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis 2010*. Hrsg. von MEYER, Jörn-Axel. Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis. BoD – Books on Demand, 2010, S. 561–599. ISBN: 3899369114 (siehe S. 19, 20).

[411] WALTON, Nigel. *Ecosystems Thinking and Modern Platform-Based Ecosystem Theory*. In: *The Internet as a Technology-Based Ecosystem: A New Approach to the Analysis of Business, Markets and Industries*. Hrsg. von WALTON, Nigel. London: Palgrave Macmillan UK, 2017, S. 85–117. ISBN: 978-1-137-60077-6. DOI: 10.1057/978-1-137-60077-6_4 (siehe S. 3, 5).

[412] WAREHAM, Jonathan; FOX, Paul B. und CANO GINER, JOSEP LLUÍS. *Technology Ecosystem Governance*. In: *Organization Science* 25.4 (2014), S. 1195–1215. ISSN: 1047-7039. DOI: 10.1287/orsc.2014.0895 (siehe S. 111).

[413] WARMINGTON, A. *Action Research: Its Method and Its Implications*. In: *Journal of Applied Systems Analysis* 7.4 (1980), S. 23–39 (siehe S. 35, 36).

[414] WARREN, Tom. *Why Microsoft is calling Windows 10 "the last version of Windows"*. Hrsg. von THE VERGE. 2015. URL: http://www.theverge.com/2015/5/7/8568473/windows-10-last-version-of-windows (besucht am 31. 01. 2016) (siehe S. 213).

[415] WEISS, Michael. *Economics of collectives*. In: *SPLC 11: Proceedings of the 15th International Software Product Line Conference*. Hrsg. von SCHAEFER, Ina; KLAUS, Isabel und SCHMID, John. 2011, S. 1. ISBN: 978-1-4503-0789-5. DOI: 10.1145/2019136.2019181 (siehe S. 110).

[416] WELSH, John A. und WHITE, Jerry F. *A small business is not a little big business*. In: *Harvard Business Review* 59.4 (1981), S. 18–27 (siehe S. 13).

[417] WELTER, Friederike. *Strategien, KMU und Umfeld: Handlungsmuster und Strategiegenese in kleinen und mittleren Unternehmen*. Bd. Heft 69. RWI Schriften. Berlin: Duncker & Humblot, 2003. ISBN: 9783428113262 (siehe S. 19).

[418] WHELAN, Robert. *Ecological system meets 'digital ecosystem'*. In: *IEEE-DEST 2010: 4th IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*. Hrsg. von IEEE DEST. 2010, S. 103–106. DOI: 10.1109/DEST.2010.5610667 (siehe S. 43, 46).

[419] WIEDMANN, Klaus-Peter; REEH, Marc-Oliver; VARELMANN, Dieter und HENNIGS, Nadine. *The crucial role of user's perceived trust in the orchestration and adoption of IT-ecosystems*. In: *MEDES 09: Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*. Hrsg. von SPYRATOS, Nicolas; KAPETANIOS, Epaminondas und TRAINA, Agma. 2009, S. 383. ISBN: 978-1-60558-829-2. DOI: 10.1145/1643823.1643894 (siehe S. 88, 89, 115).

[420] WILDE, Thomas und HESS, Thomas. *Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik: Eine empirische Untersuchung*. In: *Wirtschaftsinformatik* 49.4 (2007), S. 280–287 (siehe S. 27, 34, 37).

[421] WILDEMANN, Horst. *Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Risikoposition von KMUs beim Rating unter besonderer Berücksichtigung leistungswirtschaftlicher Risiken*. In: *Controlling* 17.4-5 (2005), S. 233–241 (siehe S. 18).

[422] WILLIAMSON, Peter James und MEYER, Arnoud de. *Ecosystem Advantage: How to Successfully Harness the Power of Partners*. In: *California Management Review* 55.1 (2012), S. 24–46 (siehe S. 58, 59).

[423] WILLIS, A. J. *Forum: The ecosystem - an evolving concept viewed historically*. In: *Functional Ecology* 11.2 (1997), S. 268–271. DOI: 10.1111/j.1365-2435.1997.00081.x (siehe S. 43).

[424] WINTER, Ekkehard. *Schule digital: Der Länderindikator 2015*. Hrsg. von DEUTSCHE TELEKOM STIFTUNG. Bonn, 2015. URL: https://www.telekom-stiftung.de//sites/default/files/dts-library/materialien/pdf/schuledigital_2015_web.pdf (besucht am 22. 03. 2016) (siehe S. 142).

[425] WU, Chen und CHANG, Elizabeth. *Exploring a Digital Ecosystem Conceptual Model and Its Simulation Prototype*. In: *ISIE 2007: IEEE International Symposium on Industrial Electronics*. Hrsg. von ISIE. 2007, S. 2933–2938. DOI: 10.1109/ISIE.2007.4375080 (siehe S. 53, 54).

[426] YOFFIE, David B. und KWAK, Mary. *With frinds like these*. In: *Harvard Business Review* 84.9 (2006), S. 88–98 (siehe S. 69).

[427] ZAHRA, Shaker A. und NAMBISANB, Satish. *Entrepreneurship and strategic thinking in business ecosystems*. In: *Business Horizons* 55.3 (2012), S. 219–229 (siehe S. 76, 78–81, 96, 98).

[428] ZHANG, Jianliang und FAN, Yushun. *Current state and research trends on business ecosystem*. In: *2010 IEEE International Conference on Service-Oriented Computing and Applications (SOCA)*. Hrsg. von IEEE SOCA. 2010, S. 1–5. ISBN: 978-1-4244-9802-4. DOI: 10.1109/SOCA.2010.5707136 (siehe S. 45, 59, 66, 123, 124, 255).

[429] ZHANG, Jie und SEIDMANN, Abraham. *The optimal software licensing policy under quality uncertainty*. In: *ICEC 03: Proceedings of the 5th international conference on Electronic commerce*. Hrsg. von SADEH, Norman et al. 2003, S. 276–286. ISBN: 1-58113-788-5. DOI: 10.1145/948005.948042 (siehe S. 21).

[430] ZHU, Feng und IANSITI, Marco. *Entry into platform-based markets*. In: *Strategic Management Journal* 33.1 (2012), S. 88–106. DOI: 10.1002/smj.941 (siehe S. 47, 73).

[431] ZOOK, Chris und ALLEN, James. *Profit from the core: A return to growth in turbulent times*. Boston, Mass.: Harvard Business Press, 2010. ISBN: 1422131114 (siehe S. 94).

Hervorgegangene Veröffentlichungen

Aus dieser Dissertation ist, Stand August 2017, folgende Publikation hervorgegangen:

- *Am Empirically Grounded Ontology for Analyzing IT-based Interventions in Business Ecosystems*
  Paul Drews, Ingrid Schirmer, Stephan Mumm, Marcel Morisse und Frank Winkenwerder
  20th Americas Conference on Information Systems, Savannah, 2014 (AMCIS 2014)

Die Publikation [108] entwickelt ein Rahmenwerk zur strukturierten Analyse von Interventionen in Business Ecosystems. Dieses Rahmenwerk basiert zum Einen auf Ergebnissen der systematischen Literaturanalyse dieser vorliegenden Arbeit. Zum Anderen basiert es auf der Begutachtung von Einflussfaktoren aus dem in dieser Arbeit vorliegenden Forschungsprojekt sowie auf Erkenntnissen aus zwei weiteren Fallstudien.

Darüber hinaus entsteht eine weitere, Stand August 2017 jedoch noch nicht veröffentlichte Publikation:

- *Becoming Keystone as a small software development company?*
  - Multi-level transformation while building up a Platform-based Business Ecosystem
  Paul Drews, Stephan Mumm, Ingrid Schirmer
  vorgesehen zur Veröffentlichung in einem Wirtschaftsinformatikjournal

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Hamburg, den _____ Unterschrift: _____