

DISSERTATIONSSCHRIFT

NUMERACY IM LEBENSLAUF –
SEKUNDÄRANALYTISCHE BETRACHTUNGEN
ALLTAGSMATHEMATISCHER GRUNDBILDUNG
IN VERSCHIEDENEN LEBENSPHASEN

Publikationsbasierte Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades einer

Doktorin der Philosophie (Dr.in phil.)

im Fach Erziehungswissenschaft

an der Fakultät für Erziehungswissenschaft der Universität Hamburg

vorgelegt von

Alina Redmer

Reinbek, 07.07.2020

Erstgutachterin:

Prof.in Dr. Anke Grotluschen, Universität Hamburg

Zweitgutachter:

Prof. Dr. Harald Ansen, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Mündliche Gutachterin:

Prof.in Dr. Gabriele Kaiser, Universität Hamburg

Für meine Eltern

Dagmar & Henning

Schweitzer

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
1.1	FORSCHUNGSVORHABEN	2
1.2	AUFBAU DER ARBEIT	3
2	THEORETISCHE RAHMUNG UND FORSCHUNGSSTAND	5
2.1	NUMERACY ALS TEIL VON GRUNDBILDUNG	5
2.2	LEBENS LAUF, LEBENSVERLAUF ODER BIOGRAPHIE	13
3	NUMERACY IN LARGE-SCALE ASSESSMENTS	22
3.1	ZUM MESSEN VON NUMERACY IN LARGE-SCALE ASSESSMENTS	22
3.2	KRITISCHE BETRACHTUNG VON QUANTITATIVER SEKUNDÄRANALYSEN	27
4	ALLTAGSMATHEMATIK IN VERSCHIEDENEN LEBENS PHASEN	31
4.1	PUBLIKATION I	32
4.1.1	Darlegung des Eigenanteils	32
4.1.2	Abdruck: Grundkompetenzen und Hochschulzugang	33
4.2	PUBLIKATION II	44
4.2.1	Darlegung des Eigenanteils	44
4.2.2	Abdruck : Alltagsmathematische Praktiken im höheren Lebensalter	45
4.2.3	Abdruck: Numeracy practices in older age	63
4.3	PUBLIKATION III	73
4.3.1	Darlegung des Eigenanteils	73
4.3.2	Abdruck: Changes in Employment since the 1990s	74
5	ERGEBNISSE	89
6	FAZIT UND AUSBLICK	91
7	LITERATURVERZEICHNIS	95
ANHANG		105
A	ZUSAMMENFASSUNG	105
B	SUMMARY	107
C	PUBLIKATIONS LISTE VON ALINA REDMER	108
D	EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG UND ERKLÄRUNG	109

1 EINLEITUNG

Numeracy ist zwar Teil der Nationalen Strategie für Alphabetisierung und Grundbildung (BMBF, 2016), scheint jedoch für die Grundbildungsforschung noch nicht relevant genug zu sein, um bisher explizit als Element von Grundbildung thematisiert zu werden. Numerale Kompetenzen (auch: Numeracy), also die Kenntnisse und Fähigkeiten, die erforderlich sind, um alltäglichen mathematischen Anforderungen im Leben gerecht zu werden (Zabal et al., 2013), werden im Kontext der Grundbildung stets benannt, jedoch nimmt die Alltagsmathematik¹ (noch) keine zentrale Rolle in Projekten, Publikationen oder Forschungsarbeiten in Deutschland ein. Trotz der beiden Large-Scale Assessments *Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC)* und *International Adult Literacy Survey (IALS)* gibt es insbesondere in der Erwachsenenbildungsforschung nur wenige Publikationen verglichen mit Kompetenzmessungsstudien im Schulsektor. Beide Studien, IALS und PIAAC, unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Erfassung von Numeracy beziehungsweise *Quantitative Literacy* geringfügig. Ausgehend von diesem Sachverhalt stellt sich die Frage, wie Numeracy zum Bestandteil eines Grundbildungsdiskurses in Deutschland geworden ist und welche Rolle Numeracy in der Gegenwart und Zukunft in Grundbildungsdiskursen spielen wird.

Während zuvor die Alphabetisierung ein zentraler Begriff der Erwachsenenbildung war, bezieht sie sich nun immer häufiger auf die Grundbildung. Diese fokussiert nicht nur den Schriftspracherwerb, sondern auch weitere Aspekte, die für die Teilhabe in der Gesellschaft und im Beschäftigungssystem essentiell sind (BMBF, 2016). Die nationale Strategie für Alphabetisierung und Grundbildung konstatiert, dass die Anforderungen in der Arbeitswelt stetig steigen und folglich alle Erwachsenen neben einem Mindestmaß an literalen Fähigkeiten auch über eine ausreichende Grundbildung verfügen müssen (BMBF, 2016). Grundbildung in diesem Sinne soll Kompetenzen in den Grunddimensionen kultureller und gesellschaftlicher Teilhabe beschreiben. Demnach gehören dazu auch Alltagsmathematik beziehungsweise Numeracy sowie weitere Grundkompetenzen (Euringer, 2016).

Dennoch wird Numeracy in der Erwachsenenbildung in Deutschland derzeit kaum Beachtung geschenkt. Die Erwachsenenbildungsforschung hat in den letzten Jahrzehnten den Diskurs um Literalität vorangetrieben. Die *leo. – Level-One Studie* und *Leo 2018 – Leben mit geringer Literalität* (Grotlüschen & Buddeberg, 2020; Grotlüschen &

¹ Die Begriffe Numeracy, Alltagsmathematik und Numeralität werden in dieser Arbeit synonym verwendet.

Riekmann, 2012) konnten für den Bereich der Literalitätsforschung bereits wichtige Ergebnisse zu der Zahl der gering literalisierten Erwachsenen ermitteln. Auch konnten Mania und Tröster (2014, 2015) wichtige Erkenntnisse zum finanziellen Grundbildungswissen Erwachsener aufdecken. Während diese Forschung um finanzielle Grundbildung wichtig und relevant ist, tangiert sie den Bereich der Alltagsmathematik nur sekundär und behält den Fokus auf dem Leseverständnis (Mania & Tröster, 2015). Dabei ist Numeracy im Umgang mit Überschuldung und Armut notwendig, um die knappen Ressourcen vorausschauend einzusetzen und negativen finanziellen Entscheidungen vorzubeugen (Angermeier & Ansen, 2020).

Um einen möglichst breiten Einblick in das Feld der Alltagsmathematik zu erhalten, wird das Projekt *Alltagsmathematik als Teil der Grundbildung Erwachsener (auch: Hamburg Numeracy Project)*² bis Ende 2020 dieses beforschen. Sowohl qualitative als auch quantitative Fragestellungen werden in sechs Teilprojekten bearbeitet, die sich aus Forschenden verschiedener Teildisziplinen der Erziehungswissenschaft und Sozialpädagogik zusammensetzen. Neben Fragen zu den numeralen Fähigkeiten überschuldeter Personen werden die Themen von Migration und Flucht, Lernschwierigkeiten und Numeralität im höheren Alter behandelt.

Obwohl bereits seit geraumer Zeit internationale Large-Scale Assessments alltagsmathematische Kompetenzen erfassen und sekundäranalytisch auswerten (Grotlüschen et al., 2016; Jonas, 2018; Murray et al., 1998; OECD Statistics Canada, 1995; Paccagnella, 2016; Reder, 2017), bleiben der deutschsprachige Diskurs zu Numeracy und die Numeracy-bezogene Rezeption der Assessments gering. Das ist der wesentliche Punkt, an dem die vorliegende Arbeit ansetzt.

1.1 FORSCHUNGSVORHABEN

In dieser Arbeit wird entlang verschiedener Lebensphasen Erwachsener aufgezeigt, welche Relevanz Numeracy im Lebenslauf hat und wie die Bedeutung von Numeracy im Grundbildungsdiskurs herausgearbeitet werden kann. Grundbildung wird hierbei im Kontext gesellschaftlicher und beruflicher Teilhabe und als individuelles Recht verstanden, das jedem Menschen gleichermaßen zustehen sollte (Confintea, 1998).

Im Rahmen des Hamburg Numeracy Projects wurden im Teilprojekt *Adult Numeracy in Large-Scale Assessments*, welches an der Universität Hamburg am Fachbereich Lebenslanges Lernen unter der Leitung von Professorin Anke Grotlüschen durchgeführt wurde, Sekundäranalysen internationaler Large-Scale Assessments realisiert. In ihnen werden

² Förderkennzeichen: LFF FV 52

verschiedene soziodemographische Aspekte mit Numeracy in Beziehung gesetzt. Dadurch kann exemplarisch der Mehrwert untersucht werden, der entsteht, wenn Kompetenzmessungsergebnisse um Praktiken, also das Anwenden der Kompetenz in alltäglichen Situationen, ergänzt werden. Für die OECD-initiierte Studie PIAAC wurden die Grundkompetenzen vor allem international, aber auch im Hinblick auf den deutschen Ergebnisband mit verschiedenen soziodemographischen Daten umfangreich ausgewertet, jedoch fehlt bislang diese Auswertung für den Forschungsbereich der Praktiken beziehungsweise für die Kompetenznutzungsvariablen. Die gemeinsame Betrachtung der Kompetenzen und Praktiken soll vertiefende Erkenntnisse zu Numeracy als Teil der Grundbildung ermöglichen. Um umfangreiche Kenntnisse über den Lebenslauf eines Erwachsenen zu erhalten, wurden Analysen zu den Gruppen der Hochschulstudierenden, der Personen im höheren Alter (66- bis 80-Jährige) und der Erwerbstätigen vorgenommen.

1.2 AUFBAU DER ARBEIT

Die vorliegende kumulative Dissertationsschrift fasst drei bereits in Fachzeitschriften veröffentlichte Einzelbeiträge zu einem zusammenhängenden Werk zusammen. Die Analysen für diese Arbeit entstanden im Zusammenhang des Teilprojektes im Hamburg Numeracy Project, in dem anhand der Large-Scale Assessments verschiedene Informationen zur Alltagsmathematik Erwachsener ausgewertet wurden. Im Anschluss hieran werden in dieser Arbeit Einblicke in die Numeralität der erwachsenen deutschen Bevölkerung vorgenommen und präsentiert. Im ersten Artikel mit dem Titel *Grundkompetenzen und Hochschulzugang – Zur Rolle von Literalität und Numeralität beim Hochschulzugang* werden Hochschulstudierende aus nicht-akademischen Familien in den Fokus gesetzt. Es handelt sich bei ihnen um eine spezifische Gruppe, die von einer größeren Vulnerabilität, also der Verletzbarkeit gesellschaftlicher Gruppen gegenüber einer dominierenden Gruppe, betroffen sein kann als andere Gruppen.

In dem nächsten publizierten Artikel, *Alltagsmathematische Praktiken im höheren Lebensalter*, werden die numeralen Fähigkeiten von Menschen betrachtet, die in der PIAAC Ergänzungsstudie *Competencies in Later Life (CiLL)* befragt wurden. Hierbei werden vor allem die numeralen Praktiken betrachtet und vor dem Hintergrund finanzieller Handlungsfähigkeit diskutiert.

Im dritten Artikel, *Changes in Employment since the 1990s: numeracy practices at work in IALS and PIAAC*, werden die numeralen Anforderungen in einer sich wandelnden digitalisierten Arbeitswelt untersucht und die numeralen Praktiken der erwerbstätigen Erwachsenen zu zwei unterschiedlichen Erhebungszeitpunkten mit den Datensätzen IALS und PIAAC verglichen.

Gerahmt werden die Artikel von der theoretischen Einführung von Numeracy als Diskurs der Erwachsenenbildung beziehungsweise Grundbildung. Dabei wird sowohl die Entwicklung des Grundbildungsdiskurses betrachtet als auch die internationale Entwicklung des Numeracy-Konzepts und dessen Forschungsstand. Weiterhin werden die theoretischen Begriffe des Lebenslaufs, des Lebensverlaufs und der Biographie diskutiert. Die jeweiligen methodischen Designs werden spezifisch in den einzelnen Beiträgen erläutert. Darüber hinaus wird im dritten Kapitel dieser Arbeit die Konzeptionierung von Numeracy in verschiedenen Large-Scale Assessments dargestellt. Weitergehend wird dann diskutiert, welche Kritik sich aus der Sicht der Erwachsenenbildungsforschung ergibt.

Im vierten Kapitel dieser Arbeit werden die theoretischen Ansätze von Numeracy im Lebenslauf und im Kontext der Grundbildung mit den Analysen zusammengeführt. In einer kurzen inhaltlichen Skizze der Fachartikel werden die Umstände der Artikeleinreichung und der Eigenanteil beschrieben. Innerhalb eines großen Forschungsprojekts entstehen in der Regel Publikationen in Zusammenarbeit mit mehreren Personen. Deshalb wird für diese Qualifizierungsarbeit der jeweilige Eigenanteil an den Publikationen offengelegt.

Im fünften Kapitel werden die vorgestellten Forschungsergebnisse noch einmal zusammengefasst. Im Fazit werden die Ergebnisse in Beziehung zum theoretischen Rahmen diskutiert und anschließend wird diese Arbeit mit einem Ausblick abschließen.

2 THEORETISCHE RAHMUNG UND FORSCHUNGSSTAND

„Grundbildung für alle bedeutet, daß Menschen ungeachtet ihres Alters die Möglichkeit haben, als Einzelne oder in der Gemeinschaft ihr Potential zu entfalten. Sie ist nicht nur ein Recht, sondern auch eine Pflicht und eine Verantwortung gegenüber anderen und der Gesellschaft als Ganzem.“ (Confintea, 1998, S. 4)

2.1 NUMERACY ALS TEIL VON GRUNDBILDUNG

Die 2007 gestartete Projektförderung zur Alphabetisierung und Grundbildung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung schaffte einen rasanten Anstieg des wissenschaftlichen Interesses (Abraham & Linde, 2018). Vor allem die Large-Scale Assessments IALS und in Deutschland die leo. – Level-One Studie, machten darauf aufmerksam, dass nicht alle Menschen über „ein Minimum an basalen schriftsprachlichen, alltagsmathematischen oder auch EDV-bezogenen Kompetenzen“ (Tröster & Schrader, 2016, S. 42) verfügen. Das BMBF erklärte daraufhin, dass auch sogenannte einfache Tätigkeiten in der Arbeitswelt ein immer höheres Maß an Lese- und Schreibfähigkeiten verlangen. Diese seien in Verbindung mit Grundbildung relevant, um gesellschaftliche Teilhabe zu garantieren.

„Der Begriff der Grundbildung soll Kompetenzen in den Grunddimensionen kultureller und gesellschaftlicher Teilhabe bezeichnen, darunter: Rechenfähigkeit (Numeracy), Grundfähigkeiten im IT-Bereich, Gesundheitsbildung, Finanzielle Grundbildung, Soziale Grundkompetenzen.“ (BMBF, 2016, S. 3)

Dabei variieren die Definitionen von Grundbildung entlang verschiedener Institutionen im Hinblick auf Inhalte und Kompetenzen, weisen jedoch auch Überschneidungen und Gemeinsamkeiten auf (Euringer, 2016).

„Insbesondere die Kompetenzen ‚Lesen‘, ‚Schreiben‘ und ‚Rechnen‘ werden übergreifend genannt und scheinen einen gemeinsamen Kern einer Grundbildung Erwachsener darzustellen.“ (Euringer, 2016, S. 16)

Die begriffliche Entwicklung von Grundbildung reicht jedoch bis in die erste Hälfte des 18. Jahrhunderts zurück und fasst „Grundbildung als etwas Vorgängiges, zeitlich Vorgelegertes und Ursprüngliches“ (Euringer 2016, S. 21). Tenorth (2004) skizziert aus einer schulischen Perspektive Grundbildung als ein grundlegendes Moment von Bildung und stelle eine Differenzbeschreibung her.

„Der Begriff fungiert hier eher als Differenzbeschreibung innerhalb der Graduierungsversuche von Bildung und bezeichnet dann sowohl den systematischen Ausgangspunkt, der steigerungsfähig und –bedürftig ist, als auch die Universalität der

Adressaten, die sich im Fortgang der Bildungsanstrengungen unterscheiden und durch Bildungsprozesse gegeneinander differenzieren.“ (Tenorth, 2004, S. 170)

Demnach benennt der Grundbildungsbegriff das Minimum von Bildung. Die Grundbildung bildet eine notwendige Voraussetzung für weitere differenzierende Bildungsprozesse (Tenorth, 2004) und ist damit das Fundament, um alles Weitere zu lernen. Folgt man dieser Ansicht, legitimiert sich nicht die Untergliederung der Grundbildung in verschiedene Grundbildungsdomänen, wie sie bereits in verschiedenen Publikationen und Forschungsprojekten im Rahmen der Erwachsenenbildung thematisiert wurden (Euringer, 2016; Grotlüschen, 2018; Grotlüschen & Buddeberg, 2020).

Im Kontext der Erwachsenen- und Weiterbildung wird in Deutschland erst seit den 1990er Jahren vermehrt von Grundbildung gesprochen (Abraham & Linde, 2011). Zuvor dominierte noch im Zuge der ersten Alphabetisierungskurse in den 1970er Jahren der Begriff *Alphabetisierung* (Euringer, 2015). Tröster (2000b) konstatiert in dem Sammelband *Spannungsfeld Grundbildung* schon frühzeitig den Wandel von der Frage ‚Wie gut können Menschen lesen und schreiben?‘ hin zu der Frage ‚Wie gut können Menschen lesen, schreiben und rechnen?‘ (Tröster, 2000). Dabei ist der Begriff Grundbildung nur äußerst schwierig zu fassen und variiert in verschiedenen Institutionen (Euringer, 2017; Tröster, 2000b). Grundbildung orientiert sich stets an aktuellen gesellschaftlichen Erfordernissen und unterliegt daher einem stetigem Wandel (Tröster, 2000a). Berücksichtigt man den Aspekt des stetigen Wandels, wird die Notwendigkeit einer dauerhaften Überprüfung der Erfordernisse deutlich, um Trends wie der fortschreitenden Digitalisierung gerecht zu werden.

Auch international wurde in den 1990er Jahren vermehrt eine Debatte um *Basic Education* geführt. Die Confintea, die Weltkonferenz der Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO), beschreibt 1995 eine weltweite hohe Dynamik der wissenschaftlichen, technischen, ökonomischen, ökologischen, sozialen sowie kulturellen Entwicklungen, die die Menschen vor neue Herausforderungen stellen (Confintea, 1998). Danach wird Basic Education wie folgt verstanden:

„Basic education for all means that people, whatever their age, have an opportunity, individually and collectively, to realize their potential. It is not only a right, it is also a duty and a responsibility both to others and to society as a whole. It is essential that the recognition of the right to education throughout life should be accompanied by measures to create the conditions required to exercise this right. The challenges of the twenty-first century cannot be met by governments, organizations or institutions alone; the energy, imagination and genius of people and their full, free and vigorous participation in every aspect of life are also needed.“ (UNESCO, 1997, S. 22)

Auch die Vereinten Nationen haben 2015 Ziele zur nachhaltigen Entwicklung formuliert. Die Sustainable Development Goals (SDGs) sind eine Sammlung von 17 globalen Zielen zur nachhaltigen Entwicklung, die bis zum Jahr 2030 alle Regierungen, aber auch Wissenschaft und Privatwirtschaft, weltweit umsetzen sollen. Unter Punkt 4.6 wird festgehalten, dass für alle Jugendlichen und einen erheblichen Anteil der Erwachsenen der Erwerb der Lese-, Schreib- und Rechenfähigkeiten sichergestellt sein soll (UNESCO, 2017).

Demzufolge ist Grundbildung ein grundlegendes Recht, das für alle Menschen weltweit gleichermaßen gelten sollte und das für alle Regierungen eine zentrale Aufgabe im 21. Jahrhundert darstellt. Damit einher geht aber auch die Frage, welche Definition von Kompetenzen diesem Grundbegriff zugrunde liegen. Im Kontext der Erwachsenenbildung werden Grundkompetenzen als jene Kompetenzen beschrieben, die erforderlich sind, um am Gesellschaftsleben teilzunehmen beziehungsweise um mit alltäglichen Anforderungen umgehen zu können (Buddeberg & Euringer, 2014). Es handelt sich bei Grundkompetenzen weniger um ein statisches Konstrukt als vielmehr um normative und sozial konstruierte Vorstellungen (Buddeberg & Euringer, 2014). Auch die damit verbundenen Zielvorstellungen sind divers und reichen von individuellen Lebensgestaltungsprozessen bis hin zu arbeitsmarktbezogener Partizipation im Sinne eines Employability-Ansatzes (Mania & Tröster, 2015). Deutlich wird, dass sowohl die Definitionen als auch die Inhalte von Grundbildung divers ausgelegt werden können. Bislang fehlt die Diskussion zum Verständnis der Grundkompetenzen in PIAAC und wie diese Kompetenzen das abbilden, was im Diskurs der Erwachsenenbildung als Grundkompetenz begriffen wird.

In diesem Zusammenhang beschäftigt sich Euringer (2016) mit den verschiedenen Grundbildungsdefinitionen aus der Perspektive der öffentlichen Bildungsverwaltung in Deutschland und deckt hier definitorische Ambivalenzen bezüglich des Grundbildungsbegriffs auf. In ihren qualitativen Untersuchungen konnte sie aufzeigen, dass auch Alltagsmathematik als Teil von Grundbildung zu fassen ist.

„Es dominiert vor allem ein Verständnis, das den Fokus – entgegen eines breit gedachten Grundbildungsbegriffs – auf Lesen, Schreiben und Rechnen im Rahmen nonformaler und informeller Angebotsformate begrenzt und dabei zu einer funktionalen verkürzten Ausdeutung von Grundbildung beiträgt.“ (Euringer, 2017, S. 22)

Anhand qualitativer Interviews mit den für Grundbildung zuständigen Vertreter*innen der öffentlichen Bildungsverwaltung und weiteren Schlüsselakteur*innen der nationalen Strategie für Grundbildung ergaben sich die Kernelemente Lesen, Schreiben und Rech-

nen (Euringer, 2017). Diese wurden aus Sicht der interviewten Personen als die wesentlichen Voraussetzungen für gesellschaftliche und berufliche Teilhabe angesehen. Sie werden durch weitere Inhalte und Kompetenzen ergänzt (Gesundheitsgrundbildung, Umgang mit neuen Medien, Lernen lernen, politische Grundbildung, finanzielle Grundbildung, Sozial- und Selbstkompetenzen und Englisch sowie Deutsch als Fremdsprache) (Euringer, 2017). Die Forderung nach Grundbildung begründet sich jedoch auch über die allgemeine Teilhabe hinaus.

„[Es] spielen vor allem partikuläre Interessen wie formale Zuständigkeiten, Fördererfolge und finanzielle Ressourcen eine Rolle dabei, welche Inhalte, Kompetenzen, Zielgruppen und Angebotsformate einer Grundbildung durch die öffentliche Bildungsverwaltung als ‚förderwürdig‘ gesetzt werden.“ (Euringer, 2017, S. 21)

Dabei werden vor allem jene Definitionen vermehrt vernachlässigt, die politisch-emanzipatorische Handlungskompetenzen und kritisches Denken einbeziehen (Euringer, 2016). In Bezug auf Numeracy spielt aber genau dieser Aspekt des kritischen Denkens eine sehr relevante Rolle. Während Lese- und Schreibkenntnisse Handlungen sind, die als solche auch im Alltag besser wahrgenommen werden können, bleibt die Alltagsmathematik häufiger unsichtbar (Wedege, 2010; Yasukawa et al., 2018).

„As an everyday competence, numeracy cannot be identified as a collection of mathematical skills and understandings alone, isolated from the context in which they are used. It does not merely comprise the four basic arithmetical operations and other mathematical topics: the skills and understandings have to be functional.“ (Wedege, 2002, S. 24)

Numeracy wird oftmals als ein Ergebnis von einer fundierten mathematischen Ausbildung in der Kindheit verstanden (Coben, 2003). Dementsprechend wird die Rechenfertigkeit oft mit elementarer Schulmathematik gleichgesetzt und als grundlegend und allgemein angesehen. Doch auch dann bleibt Numeracy ein weitgefächerter Begriff, der über unterschiedliche Institutionen und Machtverhältnisse variieren kann (Coben, 2003). Es ist inzwischen allgemein anerkannt, dass Rechnen nicht nur die Beherrschung grundlegender arithmetischer Fähigkeiten umfasst, sondern auch die Frage, wie man die in formalen Situationen, zum Beispiel im Schulunterricht, erlernte Mathematik mit Problemen der realen Welt in Verbindung bringt (Geiger, Goos et al., 2015).

„Numeracy is the capacity to make effective use of mathematics in contexts related to personal life, the workplace, and in exercising civil responsibilities. While numeracy is a term used in many English speaking countries such as the UK, Canada, South

Africa, Australia, and New Zealand, the concept is also known as mathematical literacy or quantitative literacy in other international contexts.“ (Geiger, Forgasz et al., 2015, S. 611)

Goos et al. (2014) haben vor dem Hintergrund einer Curriculumentwicklung für Numeracy im Schulunterricht ein Modell erstellt, das die Vielschichtigkeit und vor allem die kritische Dimension von Numeracy für das Handeln in der realen Welt erfasst (Goos et al., 2014).

„In an increasingly complex and information-drenched society, numerate citizens need to decide how to evaluate quantitative, spatial, or probabilistic information used to support claims made in the media or other contexts.“ (Goos et al., 2014, S. 85)

Das Modell verbindet alltagsmathematisches Wissen mit einer Reihe von Elementen, die mit dem Wissen und den Verhaltensweisen zusammenhängen (siehe Abbildung 1). Das Numeracy-Modell umfasst nach Goos et al. (2014) folgende vier Dimensionen, die im Kontext der realen Welt einbettet sind:

- Mathematisches Wissen: Mathematische Konzepte und Fähigkeiten, Problemlösungsstrategien und -kapazitäten
- Kontexte: Fähigkeit zur Anwendung mathematischer Kenntnisse in einer Reihe von Kontexten, sowohl innerhalb als auch außerhalb der Schule
- Dispositionen: Selbstvertrauen und Bereitschaft, sich auf Aufgaben einzulassen und mathematische Kenntnisse flexibel und anpassungsfähig anzuwenden
- Werkzeuge: Einsatz von physischen (Modulen, Messinstrumenten), gegenständlichen (Symbolsysteme, Grafiken, Karten, Diagramme, Zeichnungen, Tabellen) und digitalen (Computer, Software, Rechner, Internet) Werkzeugen zur Vermittlung und Gestaltung des Denkens

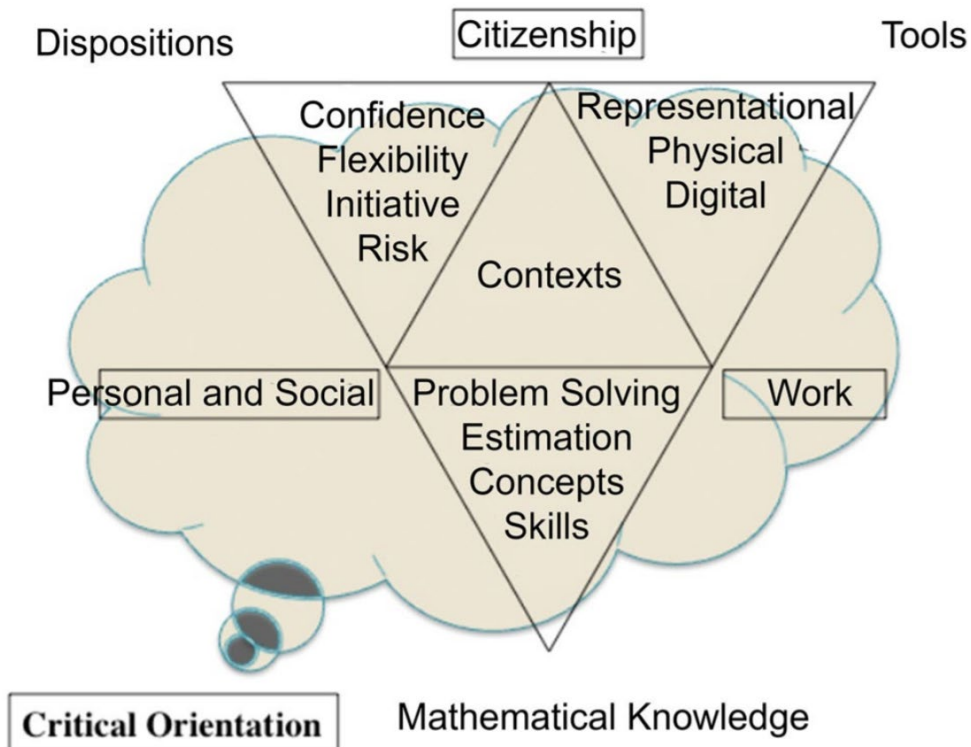


Abbildung 1: A model for numeracy in the twenty-first century; Quelle: Goos et al., 2014, S. 84

Die Dimensionen des Numeracy-Modells sind in ein übergreifendes Konstrukt kritischer Orientierung eingebettet (Geiger, Forgasz et al., 2015). Die kritische Orientierung meint dabei die Verwendung mathematischer Informationen, um Entscheidungen und Urteile zu treffen, Argumente zu untermauern sowie ein Argument oder eine Position anzufechten (Goos et al., 2014). Numeracy ist demnach viel mehr als die Fähigkeit, mathematische Operationen im Alltag durchzuführen. Numeracy erfordert einen spezifischen Blick auf alltägliche Handlungen, um sichtbar zu werden.

Während in England, Australien und Frankreich Numeracy bereits ein fester Bestandteil der Grundbildungsstrategien ist (Grotlüschen & Gonon, 2019), bleibt das Konzept in Deutschland neben Literacy zweitrangig. In Ermangelung eines deutschsprachigen Forschungsstands zu den Begrifflichkeiten Numeracy, Alltagsmathematik oder Numeralität wird hier der internationale Diskurs fokussiert.

Lave gibt mit ihrer Feldforschung in den USA Einblicke in die alltagsmathematischen Praktiken der Erwachsenen und damit den Startschuss für die Betrachtung der mathematischen Fähigkeiten ihres Alltags. Ihre Untersuchungen im Rahmen des Buchs *Cognition in Practice* (1988) beschäftigen sich mit der Anwendbarkeit des erlernten mathematischen Wissens. Lave beobachtet Menschen im Umgang mit Zahlen während des Einkaufens, der Haushaltsplanung und in ihrem persönlichen Gewichtsmanagement

(Lave, 1988). Im Wesentlichen prüft Lave, wie dekontextualisiert erworbene, mathematische Fähigkeiten in realen Situationen angewendet werden können. Sie kommt zu dem Schluss, dass auch Personen, die einen geringen schulmathematischen Erfolg aufweisen, im Alltag – beim Einkaufen, beim Verkauf von Waren oder beim Handeln mit Produkten sowie im Umgang mit dem Haushaltsbudget – Rechenoperationen problemlos lösen können. Somit beinhalten die Untersuchungen von Lave auch das Betrachten der numeralen Praktiken, die sich erst eingebettet in ihren sozialen Kontexten manifestieren.

Den Ursprung der Numeracy-Idee sehen Geiger et al. (2015) im britischen Crowther-Report. Dieser wurde 1982 von einem Komitee entwickelt mit der Aufgabe zu bestimmen, welche Mathematik für die*den Einzelne*n in England erforderlich sei, um ihre*seine Teilnahme an der Weiterbildung, Hochschulbildung und Beschäftigung fortzusetzen (Cockcroft, 1982). Der Report stößt erstmalig Forschung an, die sich explizit mit Numeracy befasst und damit über Aspekte von Literacy hinausgeht (Geiger, Forgasz et al., 2015).

„In the field of adult education, literacy has consistently taken prominence over numeracy. In the last decade, however, this has become less true, at least in England, where the national Skills for Life adult literacy, language and numeracy strategy has placed globally unprecedented emphasis on the importance of improving the nation's adult numeracy skills.“ (Carpentieri et al., 2009, S. 13)

Um weiterhin die Lese-, Schreib-, Rechen- und Sprachkenntnisse der Erwachsenen in England zu verbessern, rief schließlich die britische Regierung die Skills-for-Life-Strategie ins Leben. In diesem Rahmen wurde 2002 mit dem *National Research and Development Centre for adult literacy, language and numeracy* (NRDC) eine Kontrollinstitution geschaffen (Bynner & Parsons, 2006). Bynner und Parsons (1998, 2007) legen mit ihrer Forschung in Großbritannien und der Berichterstattung für das NRDC die Relevanz des Zusammenhangs von geringer Numeralität und prekären Lebenssituationen, unter Einbeziehen der Kontrollvariable Bildung und weiteren soziodemographischen Variablen, offen. Ihnen zufolge erhalten Personen mit geringen numeralen Fähigkeiten geringere mittlere Einkommen und werden mit einer höheren Wahrscheinlichkeit arbeitslos als Personen, die höher numeralisiert sind. Des Weiteren zeigt sich, dass Erwachsene mit geringer Numeralität im Vergleich zu Personen mit höherer Numeralität im Durchschnitt eine schlechtere Gesundheit aufweisen und zu einem geringeren Anteil sozial engagiert sind (Bynner & Parsons, 1998; Parsons & Bynner, 2007). Ebenfalls wurde der Zusammenhang zwischen Numeracy und den digitalen Fähigkeiten untersucht. Dabei zeigte sich eine digitale Kluft zwischen Erwachsenen mit guten Grundkompetenzen und solchen mit geringen Grundkompetenzen, wobei erstere viel eher Zugang zu Computern

und Internet haben und diesen nutzen (Parsons & Bynner, 2007). Diese Kluft ist besorgniserregend, da die Computernutzung und der Internetzugang immer mehr in den Mittelpunkt des modernen Lebens und der Beschäftigung rücken, worauf später noch vertiefend eingegangen wird (siehe Artikel III in 4.3).

Yasukawa et al. (2018) greifen mit dem Buch *Numeracy as Social Practice* einen Diskurs auf, den es im Bereich Literacy bereits seit den 1980er Jahren gibt³. Die Aufsatzsammlung beschäftigt sich mit numeralen Praktiken und wie diese in verschiedenen Machtverhältnissen und Kontexten eingebettet sind. Das Buch fasst ein breites Spektrum von Studien aus der ganzen Welt zusammen, um Vorteile und Herausforderungen abzubilden, die bei der Betrachtung von Numeracy als soziale Praxis entstehen – also mathematische Aktivitäten, die sozial, kulturell, historisch und politisch eingebettet sind (Yasukawa et al., 2018). Ausgehend vom Kontext am Arbeitsplatz, in der Gemeinde und im Klassenzimmer zeigen die Einzelbeiträge, wie alltägliche Rechenpraktiken im formalen und nicht-formalen Mathematikunterricht eingesetzt werden können (Yasukawa et al., 2018).

Grotlüschen et al. (2019) fassen die Erträge aus dem Buch wie folgt zusammen:

„Mathematik ist in alltäglichen Praktiken unsichtbar.

Numerale Praktiken sind variabel und kontingent.

Numerale Praktiken sind immer auf lokale Gegebenheiten und globale Diskurse bezogen (z. B. UNESCO).

In numeralen Praktiken verknüpfen sich Mensch und Objekt.

Numerale Praktiken enthalten ein politisches Element, sind insofern nicht neutral.“ (Grotlüschen et al., 2019, S. 319)

Mit diesem Sammelband konnte gezeigt werden, wie facettenreich Kontexte von Numeracy sein können und dass es über die schulische Mathematik im Alltag hinausgeht. Numerale Praktiken manifestieren sich nicht nur im Klassenzimmer, sondern lassen sich auf neuseeländischen Kiwiplantagen, bei mexikanischen Kleinbetrieben und in den Gehaltsverhandlungen im produzierenden Gewerbe wiederfinden (Yasukawa et al., 2018).

Auch in Europa diskutieren Expert*innen notwendige Bestandteile eines Numeracykonzepts. Der *Common European Numeracy Framework (CENF)* beschäftigt sich vor dem Hintergrund des digitalen Zeitalters mit der wachsenden Rolle von Numeracy im Bereich des lebenslangen Lernens. „We are well into the 21st century now and the urgency for lifelong learning is growing especially regarding numeracy“ (Hoogland et al., 2019, S. 1).

³ Siehe Brian Street (1984) *Literacy in Theory and Practice* ; siehe auch 3.2 in dieser Arbeit zu *New Literacy Studies (NLS)*

Aufgrund neuer Dienstleistungsarten hat sich die Art und Weise verändert, wie Individuen, Institutionen und Dienstleistungen untereinander interagieren (Hoogland et al., 2019). Der soziale und wirtschaftliche Wandel haben wiederum die Art der Nachfrage nach Qualifikationen verändert. Vielen europäischen Bürger*innen sollen die notwendigen Rechenkenntnisse fehlen, um sich in einer technologisierten Gesellschaft beteiligen zu können (Hoogland et al., 2019). Angelehnt an den *Common European Framework of Reference for Language* (CEFR) wird dieses Projekt einen europäischen Referenzrahmen im Bereich Numeracy entwickeln.

In den letzten Jahren wurde deutlich, dass in Deutschland ein immer mehr an Bedeutung gewinnender Diskurs vernachlässigt worden zu sein scheint. Unsere benachbarten Länder beforschen bereits seit geraumer Zeit Konzepte, Inhalte und Auswirkungen der numeralen Fähigkeiten im Erwachsenenalter. So konnten wichtige Erkenntnisse zu Zusammenhängen von Numeracy in Bezug auf kritisches Denken, berufliche Teilhabe, soziale Benachteiligung und den Bedarf an weiterer Forschung und lebenslangem Lernen festgehalten werden. Fraglich bleibt, weshalb dieser Diskurs hier weder wissenschaftlich noch politisch Aufmerksamkeit erlangte.

Um zu analysieren wie sich die Numeralität im Lebenslauf manifestiert, werden nun die verschiedenen Konzepte betrachtet, mit denen individuelle Lebensgestaltungen beschrieben werden können.

2.2 LEBENS LAUF, LEBENSVERLAUF ODER BIOGRAPHIE

Da in dieser Arbeit die Numeralität von Menschen in verschiedenen Lebensphasen im Zentrum steht, wird an dieser Stelle der Begriff des Lebenslaufs vertieft behandelt. Hierbei werden verschiedene Diskurse betrachtet. Das Konzept des institutionalisierten Lebenslaufs von Martin Kohli wird diskutiert und dem Konzept des individualisierten Lebensverlaufs von Karl Ulrich Mayer gegenübergestellt. Weiterhin wird der soziologisch geprägte Lebenslaufbegriff in Bezug zum erwachsenenbildnerischen Biographiebegriff gesetzt. Anschließend wird eine begriffliche Verortung der drei Begriffe für diese Arbeit vorgenommen.

Lebenslauf

Ein viel rezipierter Wissenschaftler im Bereich der soziologischen Lebenslaufforschung ist Kohli (Sackmann, 2007), der in den 1980er Jahren mit der Dreiteilung des Lebenslaufs den Diskurs prägt. Kohli skizziert ein makrosoziologisches Modell des institutionalisierten Lebenslaufs und geht dabei der Frage nach, wie die Gesellschaft individuelle Lebensläufe beeinflusst (Kohli, 1985). Im Zentrum seiner Theorie steht der

Lebenslauf als Institution und Produkt moderner Gesellschaften, die sich durch gesteigerte Standardisierung charakterisieren lassen. Moderne Lebensläufe seien laut Kohli um die Erwerbsarbeit herum organisiert (Kohli, 1985). Demnach seien Lebensläufe dreigeteilt und durch Kerninstitutionen geprägt: Das Bildungssystem wirke sich auf die Kindheit und Jugend aus, der Arbeitsmarkt auf die mittlere Lebensphase und der Ruhestand auf das höhere Alter (Kohli, 1985). Zentraler Punkt in seiner Annahme ist demnach die Erwerbstätigkeit, die Kernmerkmal eines Normallebenslaufs ist (Kohli, 1985). Fraglich bleibt was passiert, wenn aus dieser Perspektive der Verlauf eines Normallebenslauf gebrochen wird. Haben Frauen, die Kinder gebären oder Personen, die nicht arbeiten, keinen Lebenslauf im Sinne Kohlis? Werden diese mitgedacht oder richtet sich die Theorie des institutionalisierten Lebenslauf nur an arbeitende Männer? Und wie sieht es mit Bildungsverläufen aus, die nicht der traditionellen Dreiteilung folgen? Wie es scheint, wirft der Lebenslauf als Institution viele Fragen auf und stößt vermehrt auf Kritik (Wohlrab-Sahr, 1992).

Später führt Kohli (2003) weiter aus, dass hinsichtlich der Lebensläufe, trotz zunehmender Heterogenität in der Erwerbsarbeit, die er zu diesem Zeitpunkt anerkennt, eine voranschreitende Standardisierung stattfinde (Kohli, 2003). Heterogenität entstehe zwar vermehrt, weil die Erwerbstätigkeit der Frauen zugenommen habe, diese sich aber überwiegend auf Teilzeitarbeit und geringfügige Beschäftigung beziehe. „Männer bleiben in Deutschland nach wie vor überwiegend in Vollzeit“ (Kohli, 2003, S. 535) beschäftigt und würden die Standardisierung der Lebensläufe vorantreiben. Hier wird die Problematik des Ansatzes deutlich. Kohli erkennt zwar eine zunehmende Pluralisierung der Geschlechter auf dem Arbeitsmarkt an, legitimiert jedoch weiterhin einen standardisierten Lebenslauf durch die stärkere Anpassung der Frauen an die Optionen der Männer mit ihren höheren „beruflichen Ertragserwartungen“ (Kohli, 2003, S. 532). Von einem institutionalisierten Normalmodell des dreigeteilten Lebenslaufs distanziert er sich jedoch. In aktuelleren Auseinandersetzungen skizziert Kohli den Lebenslauf wie folgt:

„Lebenslauf bezeichnet im alltäglichen Verständnis die Bewegung eines Individuums durch seine Lebenszeit im Sinne einer individuellen Sequenz von Zuständen (Rollen, Positionen) und Ereignissen (Übergängen, Wendepunkten, Weichenstellungen, Entscheidungen). Im soziologischen Verständnis meint Lebenslauf die allgemeinen, regelhaften oder typischen Sequenzmuster der Bewegung durch die Lebenszeit. Wenn vom Lebenslauf als einer Institution gesprochen wird, liegt der Akzent auf der Lebenszeit als einer eigenständigen gesellschaftlichen Strukturdimension.“ (Kohli, 2018, S. 261)

Danach geht er zwar auf die Kritik ein, auch Frauen seien Teil eines institutionalisierten Lebenslaufs, dennoch lässt sich nach wie vor kritisieren, dass Kohlis Verständnis von

einer regelhaften und typischen Bewegung, die die Institution Lebenslauf unter anderem charakterisiert, keine Flexibilität, Individualität oder moderne Lebensführung zulässt.

Sackmann (2007) beschäftigt sich im Rahmen der Monographie *Lebenslaufanalyse und Biographieforschung* mit dem theoretischen Ansatz des institutionalisierten Lebenslaufs. Die Problematik des Alltagsgebrauchs des Begriffs Lebenslauf skizziert er wie folgt:

„Der Begriff ‚Lebenslauf‘ gibt im Deutschen einen Eindruck von der Doppeldeutigkeit der Kategorie Lebenslauf. Zum einen handelt es sich um den je individuellen Verlauf einer Person. Zum anderen benennt ‚Lebenslauf‘ auch ein hoch standardisiertes Dokument, im Englischen als curriculum vitae oder c. v. bezeichnet, mit dem man potentiellen Arbeitgebern zeigt, wie sich der individuelle Kompetenzerwerb vollzogen hat.“ (Sackmann, 2007, S. 11)

Diese Darstellung des Lebenslaufs folgt einer Systematisierung des eigenen Lebens, welche vorsieht, gesellschaftlichen Konventionen und Erwartungen gerecht zu werden (Sackmann, 2007). Individuen wissen, dass ausreichende Bildung, ein lückenloser Erwerbsverlauf oder auch ein Studium in der Regelstudienzeit ein gutes Licht auf Bewerber*innen werfen, wenn sie sich darum bemühen, einen neuen Job zu erlangen (Sackmann, 2007). Der individuelle Lebenslauf passt sich gesellschaftlichen Veränderungen an und reagiert somit auf die Arbeitsmarktvergesellschaftung. Demnach ist der leitende Charakter moderner Lebensläufe, dass sie um die Erwerbstätigkeit herum organisiert sind (Sackmann, 2007). Aufgrund der Tatsache, dass Gesellschaften einem immer stetigen Wandel unterliegen, sollen Lebensläufe dynamisch analysiert werden. An dieser dynamischen Betrachtung setzt die Arbeit von Sackmann an. Er betrachtet hierbei wie die Gesellschaft Individuen auf ihre Entscheidung bezüglich ihrer Lebensläufe beeinflusst. Nur in Kombination von quantitativen Längsschnittuntersuchungen und qualitativen narrativen Interviews wäre eine Abbildung der individuellen Lebensläufe möglich. Danach behält Sackmann ebenso wie Kohli den Blick im Sinne eines soziologischen Top-Down-Prinzips, erkennt aber an, dass individuelle Perspektiven für eine umfassende Analyse notwendig seien.

Lebensverlauf

Ein weiterer Ansatz, der die Menschen im Laufe ihres Lebens beschreiben soll, ist der Lebensverlauf. Allmendinger (1994) kritisiert ebenso wie Sackmann, dass der Begriff des Lebenslaufs im alltagssprachlichen Gebrauch eine verschriftlichte Kurzbiographie suggeriere und präferiert deshalb den Begriff des Lebensverlaufs. Dieser stammt ebenfalls aus der soziologischen Forschung und erlaubt einen stärkeren Bezug zum Struktur- und Verlaufscharakter während des gesamten Lebens. Hierbei greift Allmendinger auf das Lebensverlaufskonzept von Mayer (1981) zurück. Dieser analysiert seit den 80er Jahren

das Spannungsverhältnis eines gesamtgesellschaftlichen Strukturwandels und der individuellen Entwicklungen des Lebensverlaufs (Mayer, 1981). Er begreift den Lebensverlauf wie folgt:

„Mit dem Begriff des Lebensverlaufs bezeichnet man die Abfolge von Aktivitäten und Ereignissen in verschiedenen Lebensbereichen bzw. Handlungsfeldern von der Geburt bis zum Tod. Der Lebensverlauf kennzeichnet damit die sozialstrukturelle Einbettung von Individuen im Verlauf ihrer gesamten Lebensgeschichte vornehmlich als Teilhabe an gesellschaftlichen Positionen, d. h. als Mitgliedschaften in institutionellen Ordnungen.“ (Mayer, 2001, S. 446)

Mayer betrachtet Lebensverläufe zweiseitig. Zum einen ist der Grad und die Art, wie Institutionen gesellschaftlich differenziert werden, Grundlage für die Ausprägung von Lebensverläufen. In diesem Punkt sind Überschneidungen mit dem Verständnis von Kohli ersichtlich. Zum anderen aber spielen dabei Dynamiken der individuellen Lebensgeschichte eine Rolle. Das institutionalisierte Bildungssystem mit seinen Übergängen, die zum Großteil an das Lebensalter knüpfen, wird durch das Arbeitsrecht und die Berufsstrukturen zum prägenden Element von Lebensverläufen. Das Bildungssystem erzeugt aber dennoch eine individuelle Geschichte (Mayer 2001).

Die Lebensverlaufsforschung wird definiert durch Fragen, die sich auf Muster von Lebensverläufen beziehen sowie auf die Unterschiedlichkeit der sozialen Gruppen, gesellschaftlichen Formen oder auch Kohorten (Mayer, 2001). Besonders relevant sind nach Mayer die Betrachtungen von Zeit und Verweildauer in bestimmten Lebensphasen (Ausbildung, Dauer der Erwerbstätigkeit, Verbleib in unterschiedlichen Organisationen sowie Familienkonstellationen), die auch wiederum bei Kohli eine wichtige Rolle einnehmen. Empirische Untersuchungen des Lebensverlaufs sollten aber auf Grundlage der Längsschnittstudien vorgenommen werden. Ein Beispiel ist das Projekt *Lebensverläufe und gesellschaftlicher Wandel* am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung (Mayer, 1990), das über Jahrzehnte Lebensverläufe einzelner, historisch unterschiedlich gelagerter Geburtskohorten, retrospektiv erhob und untersuchte. Basierend auf diesen Daten gehen auch die Analysen von Allmendinger (1994) hervor. Ihre Analysen ergeben, dass sich das Verhältnis zwischen Lebensverläufen und sozialpolitischen Normalitätsannahmen verändert (Allmendinger, 1994). Sowohl weibliche als auch männliche Lebensverläufe fallen mehrheitlich durch das Netz gesellschaftlicher Normalvorstellungen (Allmendinger, 1994). In einem Lebensverlauf, der vor allem von Mobilitätprozessen und zeitlicher Abhängigkeit geprägt ist, rückt Allmendinger die individuelle und zeitliche Entwicklung einer Person in den Fokus (Allmendinger & Hinz, 1997). Einzelne Momente und Entscheidungen im Leben eines Individuums, wie berufliche Veränderungen aber

auch Ehescheidungen, Umzüge oder Familiengründungen, sind in gesellschaftliche Strukturen eingebettet, die sich wiederum wechselseitig prägen (Allmendinger & Hinz, 1997). Nach Allmendinger und Hinz (1997) umfassen diese gesellschaftliche Strukturen

„alle Bestandteile wohlfahrtsstaatlicher Regimes – die Organisation des Bildungs- und Beschäftigungssystems, die Familie, die Gesetzgebung, die Wohnungspolitik, die Sozialpolitik und vieles mehr.“ (Allmendinger & Hinz, 1997, S. 247)

Demnach kann das Konzept des Lebensverlaufs als eine Abgrenzung zu den standardisierten Lebensläufen betrachtet werden, denen eine Dreiteilung des Lebens in Form von Kindheit, Beruf und Nacherwerbsphase zugrunde liegt. Die pluralisierten und individualisierten Lebensgestaltungen des 21. Jahrhunderts lassen sich nicht mehr auf diese Dreiteilung beschränken und erfordern ein Konzept, welches die Dynamik dieser Lebensbereiche widerspiegelt. Laut Hurrelmann (2003) führt besonders die Bildungsexpansion zu einer Entstandardisierung der Lebensläufe und kann als eine treibende Kraft beim Wandel der Lebensläufe und Biografien betrachtet werden. Darüber hinaus bestehen noch weitere Faktoren, die eine Entstandardisierung vorantreiben. Der Ausbau einer Familienpolitik, die beiden Elternteilen gleichermaßen die Möglichkeit bietet, in Form von Elternzeit die Kinder zu betreuen. Auch die voranschreitende Emanzipation der Frauen, die in den letzten 20 Jahren dafür gesorgt hat, dass immer mehr Frauen in Führungspositionen arbeiten – wenngleich es immer noch im Vergleich zu den Männern zu wenige sind (Destatis Statistisches Bundesamt, 2020) – trägt zur Entstandardisierung bei. Gleiches gilt für die Öffnung der Ehe, die in Deutschland seit 2017 eine Eheschließung homosexueller Paare zulässt und ihnen somit die Zivilehe mit den damit verbunden Rechten (Adoptionsrecht, Erbrecht, Steuerrecht etc.) ermöglicht.

Beide Konzepte zur Beschreibung des Lebens unterliegen einer soziologischen Betrachtungsweise, die eine Gesellschaft von oben nach unten beschreibt. Während Kohli zunächst von einer standardisierten Dreiteilung ausgeht, berücksichtigen Mayer und Allmendinger längsschnittliche Daten, die individuelle Verläufe besser abbilden können. Beide Ansätze haben zum Ziel den Lebenslauf zu verallgemeinern, um gesellschaftliche Rückschlüsse ziehen zu können.

Aus diesen Gründen wird folgend auf den erziehungswissenschaftlich geprägten Biographiebegriff eingegangen, der ausgehend vom Individuum den Fokus auf die Beschreibung einer Lebensgeschichte legt.

Biographie

Der Biographiebegriff wird definiert über die Relationalität und die Individualität des Lebensverlaufs. Im Gegensatz zum Lebenslauf ist die Biographie immer ein Ergebnis individueller Wahrnehmungs- und Deutungsereignisse (Kade, 2005). Biographie „ist insofern der erzählte Lebenslauf“ (Kade, 2005, S. 3). Die Biographie ist in der erziehungswissenschaftlichen Forschung ein spezifischer Bezugspunkt (Kade, 2005).

„Anknüpfend an Niklas Luhmanns Vorschlag, Erziehung als Formung des Lebenslaufs zu beschreiben, wird eine theoretische Perspektive für ein Konzept relationaler erziehungswissenschaftlicher Biographieforschung entfaltet.“ (Kade, 2005, S. 1)

Laut Nittel (2018) wird der Lebensverlaufsbegriff auf „objektivierbare Lebensereignisse, Karrieremuster, Statuspassagen und erwartbare Einschnitte im Lebenszyklus“ (Nittel 2018, 146) bezogen. Das Konzept der Biographie inkorporiere hingegen sowohl subjektive als auch objektive Aspekte des Lebenslaufs. Während sich die Lebens(ver)laufsfor-schung primär auf quantitative Daten (vor allem Paneldaten) stützt, basiert die Biogra- phieforschung primär auf qualitativen Untersuchungen, insbesondere auf narrativen Analysen (Dausien, 1995). Die Biographieforschung nimmt in der Erwachsenenbil- dungsforschung eine zunehmend große Rolle ein und ihre Erkenntnisse begründen wie- derum weitere zentrale Forschungsbereiche wie das Lebenslange Lernen (Kade & Nolda, 2015).

„Unter biographietheoretischen Ansätzen in der Erwachsenenbildung werden Akti- vitäten zur Datenerhebung und Datenauswertung aus dem Umkreis der qualitativen erziehungs- und sozialwissenschaftlichen Forschung verstanden, die langfristige Prozesse des Handelns und des Erleidens rekonstruieren, hierbei insbesondere Phä- nomene der Bildung, der Erziehung, der Sozialisation und des Lernens im Kontext der Lebensspanne in den Blick nehmen und i. d. R. gegenstandsbezogene Theorien mittlerer Reichweite generieren.“ (Nittel, 2018, S. 146)

Ein Konstruieren sozialer Wirklichkeit wird demnach in den Blick genommen. Meule- mann (1999) versteht den Lebenslauf als übergeordnetes Konzept, aus dem die Biogra- phie hervorgebracht wird.

„Der Lebenslauf ergibt sich aus Entscheidungen im Laufe des Lebens, die Biographie aus der Reflexion über getroffene Entscheidungen. Aber Entscheidungen des Le- benslaufs sind dadurch definiert, daß sie sich auf eine institutionell definierte Folge von Entscheidungen beziehen, während sich Reflexionen der Biographie nicht aus Reflexionen überhaupt ausgrenzen lassen. Lebenslauf und Biographie sind also kein symmetrisches Begriffspaar; vielmehr wird im Lebenslauf der Gegenstand der Bio- graphie hervorgebracht.“ (Meulemann, 1999, S. 305)

Das Bildungswesen stellt dabei eine „prototypische Institution“ (Meulemann, 1999, 321) dar, in der Biographizität angeeignet wird. Mit Biographizität ist hier die Fähigkeit gemeint, die benötigt wird, um die Anforderungen an die Gestaltung der eigenen Biographie in modernen Gesellschaften zu bewältigen (Alheit, 2011). Im Sammelwerk *Hauptbegriffe qualitativer Sozialforschung* (Bohnsack et al., 2011) führt Alheit (2011) in Bezug auf Biographizität folgende Überlegungen aus:

„Biografizität erscheint als selbstreferenzielles Vermögen moderner Individuen, neue, auch riskante Erfahrungen an einen ‚inneren Erfahrungscode‘ anzuschließen, der seinerseits die selektive Synthese vorgängig verarbeiteter Erfahrungen darstellt. [...] Sie muss als Konstruktion ‚in der Zeit‘, als biografische Temporalisierung sozialer Strukturen begriffen werden.“ (Alheit, 2011, S. 25)

Mit dem Begriff Biographizität wird dem Individuum eine Fähigkeit zugeschrieben, die in modernen Gesellschaften aus Erfahrungen durch gesellschaftliche Herausforderungen sichtbar wird und immer wieder neue individuelle Problemlösungen erfordert (Alheit, 2011). Dabei verfügen Subjekte über ein biographisches Hintergrundwissen, das sie prinzipiell in die Lage versetzt, den sozialen Raum, in dem sie sich bewegen, „auszufüllen und auszuschöpfen“ (Alheit, 2018, S. 27). Demnach ist dieser Ansatz ein Zusammenspiel von sozialen Strukturen und dem Subjekt, in dessen Mittelpunkt biographische Überlegungen stehen.

Laut Alheit und Dausien (2006) sollen Bildungsprozesse reflexiv in die Lebensgeschichte einbezogen werden. Prinzipiell gelte das für Lernen in allen Lebensphasen, für die Erwachsenenbildung aber in besonderem Maße. Hier hat das gelebte Leben bereits komplexe, individuelle und soziale Strukturen gebildet (Alheit & Dausien, 2006). In der Erwachsenenbildungsforschung wurden Lebensläufe im Zusammenhang mit Biographie und Generationen Thema der jährlichen Sektionstagung (Dörner et al., 2017). Lebensläufe sind nach Franz et al. (2017) dem gesellschaftlichen Wandel ausgesetzt und werden daher durch die in jeweiligen Lebensphasen vorherrschenden historischen, sozio-kulturellen und politischen Rahmungen geprägt (J. Franz et al., 2017). Dabei führen subjektiv konstruierte Biographien des Lebens zu normativ aufgeladenen Lebensverläufen. Bildungsinstitutionen wirken sich normierend auf gesellschaftliche Lebenslaufmuster aus und strukturieren individuelle Lebensverläufe. Bildungsinstitutionen sind demnach untrennbar von gesellschaftlich normierten Lebensläufen im Sinne Kohlis zu sehen (J. Franz et al., 2017). Für Erwachsene würde dieses aber in besonderer Weise gelten, da Bildungsprozesse hier weniger normiert und rechtlich geklärt sind als im Kindesalter durch die Schule. Dennoch würde aber eine unterschwellige Verpflichtung zum lebenslangen Lernen aufrufen (J. Franz et al., 2017).

„Biographie als subjektiv-sinnhafte (Re-)Konstruktionen des eigenen Lebens gerinnen in institutionalisierten Lebensverläufen zu normativ aufgeladenen Verlaufsmustern, die die Spannung zwischen Lebensverläufen und kulturell-gesellschaftlich geprägten generalisierten Mustern der Lebensführung reflektieren.“ (J. Franz et al., 2017, S. 9)

Franz et al. beschreiben, wie sich individuell getroffene Entscheidungen zu sichtbaren Tendenzen aggregieren. Diese sind beeinflusst durch institutionelle Rahmenbedingungen sowie durch vorherrschende gesellschaftliche Normvorstellungen und tragen so wiederum zu dem Gebilde dieser normativen Idealverläufe eines Lebens bei. Die Biographie, als subjektiver Rückblick auf das eigene Leben, erlaubt dem Individuum und der Forschung die Reflexion dieses Spannungsfelds.

Laut Rieger-Ladich (2017) entstehe eine Biographie erst dann, wenn sich ein Individuum dem eigenen Lebenslauf zuwendet und dessen Elemente zu verstehen versucht. Er spricht im Zusammenhang mit institutionalisierten Lebensläufen von einer Zumutung für die Individuen, Normen und Standards erfüllen zu müssen. Es gebe nur wenige Bereiche, in denen eine niedrige Regulierungsdichte bestehe. Ebenso sei der Wissenschaftsbetrieb hiervor nicht geschützt.

„Auch die Subjektivierungspraktiken des wissenschaftlichen Feldes kennen Standardisierungen, Sequenzialisierungen und Chronologisierungen. Sie orientieren sich an Lebensaltern und unterstellten Kompetenzen. Die Zumutungen, die hier von ‚institutionalisierten Lebensläufen‘ ausgehen, bestehen darin, die eigenen wissenschaftlichen Aktivitäten an einer definierten Abfolge und einem imaginierten Idealverlauf zu orientieren.“ (Rieger-Ladich, 2017, S. 28)

Demnach gibt es zeitliche Begrenzungen innerhalb derer Promotionen, Post-Doc-Stellen oder Habilitationen abgeschlossen sein sollen. Dabei würde die Normalbiographie, im Sinne des institutionalisierten Lebenslaufs nach Kohli, lange keine Familiengründung mit einbeziehen.

In der Erwachsenenbildung werden die temporalen Aspekte mehr in den Fokus gerückt als in den soziologischen Disziplinen. Faulstich (2001) fragt danach, wie sich Menschen im Lebensverlauf entfalten können, während sich temporale Strukturen in einem Umbruch befinden.

„Die traditionelle phasenorientierte Abgrenzung zwischen Lernzeiten und Erwerbszeiten gehört der Vergangenheit an. Das Dreiphasenschema der Erwerbsbiographie – Lernen, Arbeiten, Ruhestand – wird flexibilisiert. Dies gilt zunächst durch Formen der Verschränkungen zwischen Arbeiten und Lernen wie die Erwachsenenbildung

sowie durch neue zeitliche Arrangements hinsichtlich der Ausgliederung aus Altersgründen.“ (Faulstich, 2001, S. 54)

Die Strukturen, aus der Schule oder Hochschule in die Erwerbstätigkeit zu münden, werde zunehmend aufgebrochen (Faulstich, 2001). Hierbei würden vielfältigere Übergänge entstehen, die gleichzeitig eine größere Herausforderung für Beschäftigung und Bildungspolitik bedeuten (Faulstich, 2001). Danach sei der dreigeteilte Lebenslauf ein Normativitätskonzept, das heute aufgrund der aufgehobenen Grenzen von Lernzeiten nicht mehr zeitgemäß sei.

Anhand der verschiedenen Perspektiven auf den Biographiebegriff zeigt sich ein grundsätzliches Spannungsfeld: Während Kohli den Lebenslaufbegriff aus einer gesellschaftlichen Struktur- und Makroebene beschreibt, schreibt Mayer individuellen Lebensereignissen Bedeutung auf der Gesellschaftsebene zu. Sowohl Kohli als auch Mayer verstehen Gesellschaften nicht als statische, sondern als prozesshafte Systeme, die einem dynamischen Wandel unterliegen. Biographizität können sie jedoch nicht erfassen. Aus diesem Grund ist eine Biographieforschung, die individuelle Fragestellungen und Dynamiken aufgreift, um generalisierte Muster der Lebensführung zu reflektieren, in der erziehungswissenschaftlichen Disziplin besonders bedeutend.

Lebens(ver)läufe sind immer im Kontext einer gesamten Biographie zu denken. Längsschnittstudien, wie die der deutschen Lebensverlauf-Studie (Mayer, 1990), verwenden deshalb einen Begriff, der einen ganzheitlicheren Verlauf beschreibt. Die in dieser Arbeit durchgeführten Sekundäranalysen basieren jedoch auf Querschnittsdaten. Es ist zu keinem Zeitpunkt möglich, Aussagen über ein Subjekt und dessen Lebensverlauf zu treffen und auch keine Aussagen zur individuellen Biographie oder der Biographizität. Es können lediglich Aussagen zu bestimmten Subgruppen getroffen werden, die sich zum Zeitpunkt der Erhebung in einer bestimmten Lebensphase befunden haben. Aufgrund dessen wird in dieser Arbeit zwar der Lebenslaufbegriff verwendet, um die Numeralität von Menschen in verschiedenen Lebensphasen zu betrachten, es wird aber auch anerkannt, dass Lebensläufe individuell gestaltbar sind und zu keiner Normativitätskonstruktion beitragen müssen.

3 NUMERACY IN LARGE-SCALE ASSESSMENTS

Wie werden aber in international vergleichenden Kompetenzmessungsstudien Konzepte von Grundbildung beziehungsweise Numerilität erhoben? In diesem Kapitel wird es zum einen darum gehen, wie die *Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung* (OECD) Kompetenzmessungen entwickelt und etabliert hat und vor allem zu welchem Zweck. Es werden die Konzepte von Numeracy vorgestellt und es wird dargelegt, in welcher Form die Ergebnisse zu interpretieren sind. Weiterhin werden die Large-Scale Assessments kritisch in den erziehungswissenschaftlichen Diskurs eingebettet und diskutiert .

3.1 ZUM MESSEN VON NUMERACY IN LARGE-SCALE ASSESSMENTS

Mit IALS wurde 1994 erstmalig in Deutschland eine internationale Kompetenzmessungsstudie bei Erwachsenen durchgeführt. Erste groß angelegte Studien gab es bereits in den 1980er und frühen 1990er Jahren in den USA und Kanada, die sich aber nicht auf die Grundkompetenzen von Erwachsenen bezogen (Thorn, 2009). Durch IALS, als eine durch die OECD initiierte Studie, konnte ein erhöhter Bedarf an Literalität in der Bevölkerung festgestellt werden. Damit wurde weiterhin ein Testen der Literalität beziehungsweise der Grundkompetenzen gefordert.

„Literacy is no longer defined merely in terms of a basic threshold of reading ability which everyone growing up in developed countries is expected to attain. Rather, literacy is now equated with an individual’s ability to use written information to function in society. Unlike their predecessors, adults today need a higher level of literacy to function well, because society has become more complex and low-skill jobs are disappearing. Inadequate levels of literacy in a broad section of the population may therefore have serious implications, even threatening a nation’s economic strength and social cohesion.“ (Kirsch & Murray, 1998, S. 13)

Der erwartete Rückgang von Arbeitsplätzen mit geringen Kompetenzerfordernungen hat sich zwar nicht bewahrheitet, wie im dritten Artikel dieser Arbeit deutlich wird (Redmer & Dannath, 2019), dennoch begann zu diesem Zeitpunkt der Trend zum Messen der Kompetenzen durch internationale Vergleichsstudien.

Für IALS wurden in Deutschland 2.062 Personen der deutschen Bevölkerung im Alter zwischen 16 und 65 Jahren befragt. Dabei wurde die Fähigkeit zum Lesen von Fließtexten (prose literacy), die Fähigkeit zum Lesen von diskontinuierlichen Texten (document literacy) und die Fähigkeit zum Umgang mit Zahlen/Rechenoperationen (quantitative literacy) (Kirsch et al., 1998) getestet. Darüber hinaus wurden mit Hilfe eines Fragebo-

gens generelle Informationen zum Haushalt der befragten Personen erfasst sowie persönliche Fragen zu Aus- und Weiterbildung, zum Erwerbsstatus, zu den beruflichen Erfahrungen und zur Anwendung der Kompetenzen im Beruf und Privatleben (Murray et al., 1998). IALS wurde in 22 Ländern zwischen 1994 und 1998 durchgeführt⁴. Für Deutschland zeigen sich jedoch im Nachhinein einige Schwierigkeiten, die das Interpretieren der Daten und den internationalen Vergleich erschweren (Maehler, 2018): Es gab hohe Non-Response-Raten von 34 Prozent, das heißt, die Rate, in der ausgewählte und angefragte Personen nicht an der Erhebung teilnehmen und dadurch möglicherweise die Ergebnisse verzerren (Maehler, 2018) und eine problematische, nicht zufallsbasierte Sampling Auswahl (Non-probability-based-Sampling) erschwert, die weiter die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse stark einschränkt. Außerdem gab es Unklarheiten zur Auswertung der Bildungsvariablen. Die Bildungsabschlüsse in IALS weichen stark von den erfassten Daten des Mikrozensus ab (Maehler, 2018). Grund hierfür ist eine fehlerhafte Umcodierung der Bildungsabschlüsse in die ISCED2-Gruppe⁵ anstelle der richtigen ISCED3-Gruppe, was dazu führt, dass die Studie weitaus mehr Personen eines geringen Schulabschlusses ausweist als realistisch ist (Maehler, 2018; Thorn, 2009). Hinzukommt ein Übersetzungsbias der Kompetenzitems, die dazu führen einen internationalen Vergleich zu verfälschen. Für die Analysen in dieser Arbeit mit dem IALS-Datensatz bedeutet dies, dass auf die Variablen zur Kompetenzmessung verzichtet wurde und ausschließlich die Variablen zur Kompetenznutzung (*skill-uses*) verwendet wurden. Der Survey aus den 1990er Jahren unterscheidet sich von den Folgestudien darin, dass verschiedene Konzepte von Literalität betrachtet wurden. Mit der Domäne *quantitative literacy* wurden jedoch Fähigkeiten getestet, welche wir heute weitestgehend unter dem Begriff Numeracy verstehen:

„Quantitative literacy—the knowledge and skills required to apply arithmetic operations, either alone or sequentially, to numbers embedded in printed materials, such as balancing a checkbook, calculating a tip, completing an order form, or determining the amount of interest on a loan from an advertisement.“ (Kirsch & Murray, 1998, S. 17)

Während IALS vor allem in Deutschland wenig Aufmerksamkeit erfuhr (Gnahn, 2007), konnte der einige Jahre später durchgeführte *Adult Literacy and Life Skills Survey* (ALL) das Fundament für PIAAC legen. Zwar wurde ALL nicht in Deutschland durchgeführt, trug jedoch die Studie zur weiteren Konzeptionierung von Numeracy in PIAAC bei.

⁴ Weitere Informationen zu den Erhebungswellen und teilnehmenden Ländern können im dritten publizierten Artikel dieser Arbeit nachgelesen werden (siehe S. 73 ff.).

⁵ International Standard Classification of Education (ISCED) ist eine Einteilung von Bildungsabschlüssen in verschiedene Level, um Bildungsniveaus international vergleichen zu können.

Die zwischen 2003 und 2008 durchgeführte Umfrage zur Alphabetisierung und Lebenskompetenz Erwachsener war ebenfalls eine international vergleichende Studie. In ALL wurde Literacy und Numeracy (konzeptionell bereits sehr nahe an PIAAC) mit einer national repräsentativen Stichprobe der ebenfalls 16- bis 65-Jährigen in den teilnehmenden Ländern in zwei Runden⁶ (2003 und 2006/2008) gemessen. Numeracy wurde damals wie folgt definiert:

„*Numeracy*: The knowledge and skills required to effectively manage and respond to the mathematical demands of diverse situations.“ (Gal et al., 2005, S. 151)

Bereits ein Jahr später, 2009, begann die Umsetzung des ersten PIAAC-Zyklus⁷ bei GESIS – Leibniz Institut für Sozialwissenschaften. Das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung finanzierte Projekt führte bis 2014 die Studie für Deutschland durch. In insgesamt drei internationalen Runden⁸ konnten in 39 Ländern jeweils etwa 5.000 Menschen im Alter zwischen 16 und 65 Jahren befragt werden (Rammstedt, 2013a). Für die Entwicklung von Numeracy ergibt sich über die Jahre folgende Konzeptualisierung:

⁶ Die ursprünglich sieben Länder, die an der ersten Runde teilnahmen, waren Bermuda, Kanada, Italien, Norwegen, Nordmexiko, die Schweiz und die Vereinigten Staaten. Vier Länder nahmen an der zweiten Runde teil: Australien, Ungarn, die Niederlande und Neuseeland.

⁷ In PIAAC werden Erhebungsrunden (während eines Zyklus die erneute Testung eines Landes oder neu hinzugekommene Länder) und Zyklen (alle 10 Jahre erneute Erhebung aller Länder) unterschieden.

⁸ Runde I (2009-2012): 24 Länder (Australien, Dänemark, Deutschland, England/Nordirland, Estland, Finnland, Belgien, Frankreich, Irland, Italien, Japan, Kanada, Niederland, Norwegen, Österreich, Polen, Russland, Schweden, Slowakische Republik, Spanien, Südkorea, Tschechische Republik, Vereinigte Staaten, Zypern)

Runde II (2012-2016): 9 Länder (Chile, Griechenland, Indonesien, Israel, Litauen, Neuseeland, Singapur, Slowenien, Türkei)

Runde III (2016-2019): 6 Länder (Ecuador, Kasachstan, Mexiko, Peru, Ungarn, Vereinigte Staaten)

IALS 1994	ALL 2003	PIAAC 2012
Prose literacy	Prose literacy	Literacy (combined prose and document)
Document literacy	Document literacy	
		Reading components
Quantitative literacy		
	Numeracy	Numeracy
	Problem solving	
		Problem solving in technology rich environments

Tabelle 1: Konzeptionierung der Kompetenzdomänen von IALS, ALL und PIAAC; Quelle: Thorn, 2009, S. 10

Auch hier ist der internationale Trend von einem Literacy- beziehungsweise Alphabetisierungsdiskurs zu einem Diskurs, der Grundkompetenzen allgemeiner fasst und über die Lese- und Schreibkompetenz hinausgeht, ersichtlich. Wie Numeracy in PIAAC und auch der Ergänzungsstudie CiLL verstanden und ermittelt wird, wird im Folgenden genauer betrachtet.

Mit den Ergebnissen aus PIAAC ist es möglich, ebenso wie aus ALL drei zentrale Grundkompetenzen Erwachsener miteinander zu vergleichen: die Lesekompetenz, die alltagsmathematische Kompetenz und die technologiebasierte Problemlösekompetenz. Grundkompetenzen sind laut PIAAC Voraussetzung, für viele Aktivitäten in der Gesellschaft, die durch Bildung, Alltag und Erwerbsarbeit erworben werden (Rammstedt, 2013a).

„Sie sind als Schlüssel- oder Basiskompetenzen zentrale Voraussetzungen, um berufsspezifische Kompetenzen im Ausbildungs- und Hochschulsystem am Arbeitsplatz sowie durch Weiterbildungsaktivitäten zu erwerben, aufrechtzuerhalten und weiterzuentwickeln.“ (Rammstedt, 2013a, S. 9)

Diese Schlüsselkompetenzen seien vor allem für ein gelingendes Arbeitsleben und daraus resultierend für die Produktivität von Betrieben und Unternehmen essentiell (Solga, 2013). Numeracy wird in der deutschen Übersetzung definiert als

„die Fähigkeit, mathematische Informationen und Ideen zugänglich zu machen, diese anzuwenden, zu interpretieren und zu kommunizieren, um so mit mathematischen Anforderungen in unterschiedlichen Alltagssituationen Erwachsener umzugehen.“ (Zabal et al., 2013)

Mit PIAAC kann dabei ebenso das Ziel verfolgt werden, Informationen darüber zu generieren, inwieweit sich die erwachsene Bevölkerung in den jeweiligen Ländern in den Grundkompetenzen unterscheiden (Rammstedt, 2013b). Außerdem werden „Faktoren untersucht, die mit dem Erwerb und dem Erhalt dieser Kompetenzen in Zusammenhang stehen“ (Rammstedt, 2013b, S. 11). Mittels der PIAAC-Erhebungen soll ebenso beleuchtet werden, welche Auswirkungen diese Kompetenzen auf die gesellschaftliche und insbesondere wirtschaftliche Teilhabe haben (Rammstedt, 2013b).

Die Kompetenzpunkte werden in fünf verschiedenen Stufen angegeben, wobei unterhalb der ersten Stufe ein weiterer Bereich niedriger Kompetenz definiert wurde, der zu einer effektiven sechsten Stufe führt (Zabal et al., 2013). Jede Kompetenzstufe umfasst Aufgaben mit einem entsprechenden Schwierigkeitsgrad. Dabei umfasst jede Stufe verschiedene mathematische Inhalte und kognitive Prozesse (mathematische Tätigkeit) und beschreibt Kontexte, in denen die Kompetenzen Anwendung finden (Zabal et al., 2013). Deutschland konnte im internationalen Vergleich einen Mittelwert von 271,7 Punkten (Zabal et al., 2013, S. 55) im alltagsmathematischen Kompetenzbereich aufweisen. Auf der Skala bewegt sich dieser Mittelwert auf der Kompetenzstufe zwei. Dieses Ergebnis liegt knapp oberhalb des OECD-Durchschnitts von 269 Punkten (Zabal et al., 2013). Im Vergleich hierzu liegt der deutsche Mittelwert der Literalität mit 270 Punkten knapp unterhalb des OECD Durchschnitts von 273.

Im PIAAC-Numeracy-Framework (Gal et al., 2009) legen internationale Expert*innen umfangreich dar, wie Numeracy in PIAAC verstanden und konzeptualisiert wird. In dem umfangreichen Dokument wird detailliert erklärt, welche Aspekte von Numericalität in den Aufgabenkonzeptionen einbezogen wurden. Die Aufgaben für die Testung selbst bleiben Außenstehenden jedoch unzugänglich. Gal et al. (2009) führen bezüglich der PIAAC Definition aus:

„Numeracy is the ability to access, use, interpret, and communicate mathematical information and ideas, in order to engage in and manage the mathematical demands of a range of situations in adult life.“ (Gal et al., 2009, S. 20)

Demnach wird in PIAAC der Numeracy-Begriff etwas weiter gefasst als in ALL, bleibt jedoch für Vergleiche kompatibel.

„This definition captures essential elements in numerous conceptualisations of numeracy in the extant literature; it is compatible with the definition used for ALL and appears to provide a solid basis from which to develop an assessment scale for PIAAC with its emphasis on competencies in the information age. The inclusion of ‘engage’ in the definition signals that not only cognitive skills but also dispositional elements,

i.e., beliefs and attitudes, are necessary for effective and active coping with numeracy situations.“ (Gal et al., 2009, S. 20)

Um Einblicke in den individuellen Umgang mit den numeralen Kompetenzen im Alltag erhalten zu können, wurden in PIAAC zwölf Fragen zur alltagsmathematischen Kompetenznutzung innerhalb und außerhalb der Arbeit gestellt (skill-uses)⁹. Diese können in vielfältiger Weise mit anderen Variablen in Beziehung gesetzt werden. Es existieren einige wenige Untersuchungen, die die Kompetenznutzungsvariablen betrachten (Grotlüschen et al., 2016; Grotlüschen et al., 2019; Jonas, 2018; Reder, 2017). Der Fokus liegt bei den meisten sekundäranalytischen Untersuchungen auf den Kompetenzergebnissen, den Variablen zur Kompetenznutzung wird weniger Beachtung geschenkt. Hieraus ergibt sich somit eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Auswirkungen und Zusammenhänge der numeralen Kompetenzen und Praktiken sowie ihr Verhältnis zueinander vertieft zu analysieren und in verschiedenen Lebensphasen von Erwachsenen zu betrachten.

Während aktuell der nächste PIAAC-Zyklus geplant wird (GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften, 2020), wurden kürzlich die Zahlen der dritten PIAAC-Runde des ersten Zyklus veröffentlicht. In dem nächsten Zyklus werden erneut Literacy und Numeracy getestet, wobei es einige Überarbeitungen und Entwicklungen geben wird, die von internationalen Expert*innen erarbeitet wurden. Neu wird sein, dass auch für die Kompetenzdomäne Numeracy die grundlegenden Komponenten – basale Fähigkeiten wie das Zahlenverständnis – der alltagsmathematischen Kompetenz gemessen werden (Numeracy Components) (GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften, 2020). Diese haben das Ziel, ein genaueres Bild der Erwachsenen mit geringerer alltagsmathematischer Kompetenz abbilden zu können, wie es bereits im ersten Zyklus für die Literacy Components ermittelt wurde.

3.2 KRITISCHE BETRACHTUNG VON QUANTITATIVER SEKUNDÄRANALYSEN

Während Forschungsfelder wie die Wirtschaftswissenschaften und Soziologie schon seit geraumer Zeit auf Daten der Large-Scale Assessments zurückgreifen, ist die Aufmerksamkeit auf diese in der Erziehungswissenschaft beziehungsweise Erwachsenenbildungsforschung noch sehr jung (Schrader, 2015). Dies scheint zunächst nicht sehr verwunderlich, wenn berücksichtigt wird, vor welchem Hintergrund und Zusammenhang die PIAAC-Studie initiiert wurde. Die OECD erwartet durch vielfältige ökonomische Veränderungen (u. a. Digitalisierung, demographischer Wandel) einen Bedarf an Kompetenzentwicklung und Steigerung, um das wirtschaftliche Wachstum sicherzustellen

⁹ Siehe hierzu auch Artikel II und III.

(Tsatsaroni & Evans, 2014). Dennoch steht außer Frage, dass die Erwachsenenbildungsforschung von Large-Scale Assessments wie PIAAC profitieren kann. Schließlich werden Kompetenzen ermittelt, die Teil des Grundbildungsdiskurses sind.

Wenn der empirische Schwerpunkt dieser Arbeit auf sekundäranalytische Betrachtungen von Numeracy in Large-Scale Assessments beruht, scheint es sinnvoll zu sein, das Konstrukt der Kompetenzmessung kritisch zu beleuchten. Kompetenzmessungsstudien sind in vielerlei Hinsicht kritisch zu bewerten (Grotlüschen, Thériault et al., 2019; Hamilton et al., 2015; Hamilton, 2017; Perry et al., 2020; Reder, 2009). Im Folgendem werden einige Kritikpunkte behandelt.

Die Hauptziele der PIAAC-Studie wurden bereits in Kapitel 3.1 genauer dargelegt. Es scheint offensichtlich, dass eine Studie, die durch die OECD initiiert wurde, das Feststellen von Humankapital¹⁰ anstrebt. „Das Menschenbild, das der PIAAC-Studie zugrunde liegt, stellt den Wirtschaftsmenschen (Homo oeconomicus) in den Mittelpunkt“ (A. Franz, 2014, S. 22). In einer Dokumentenanalyse von PIAAC-Publikationen stellt Franz (2014) fest, dass die Menschen im Idealfall lebenslang Lernen sollen, um die definierten Kompetenzen bis in ein hohes Lebensalter zu erhalten. Für die erziehungswissenschaftliche Betrachtung ist dies problematisch, wenn Bildung in diesem Menschenbild ausschließlich als ökonomischer Nutzen verstanden wird (A. Franz, 2014). Ein Bildungsbegriff, der die Selbstkonstruktion eines Individuums im Lebenslauf vorsieht, kann unter diesem Aspekt nicht zum Tragen kommen.

Weiterhin diskutieren Tsatsaroni und Evans (2014) in ihrem Beitrag die Entstehung und Auswirkungen internationaler Large-Scale Assessments. Mit dem Fokus auf Numeracy in PIAAC erörtern sie die dortige Konzeptualisierung (Tsatsaroni & Evans, 2014). Der Artikel zeigt, dass Evaluationsinstrumente wie PISA und PIAAC auf einem Kompetenzmodell beruhen, welches einen engen Kompetenzbegriff verkörpert: Es wird darauf abgezielt, Ressourcen aus kritischen Bildungsperspektiven zu mobilisieren, um die Entwicklung von leistungsfähigem Wissen von Numeracy zu unterstützen. Es sei zu verhindern, dass Numeracy auf einen engen Kompetenzbegriff reduziert werde (Tsatsaroni & Evans, 2014). Numeracy sei als alltagsmathematische Kompetenz schwerer zu fassen und gelte im Gegensatz zu Literacy als unsichtbar im Alltag (Wedeg, 2010). Plurale Berichterstattungen der Ergebnisse seien zu erhalten, um einem humankapitalistischen Kompetenzverständnis der Welt entgegenwirken zu können (Tsatsaroni & Evans, 2014).

„Our concern is to maintain a plurality of social science perspectives on educational policy research, so that supranational agencies and their international studies do not

¹⁰ Im Sinne menschlichen Arbeitsvermögens für Unternehmen und Wirtschaft

monopolise the field of study of adults' knowledge and competence.“ (Tsatsaroni & Evans, 2014, S. 181)

Trotz allem sollten internationale Large-Scale Assessments wie PIAAC für weitere Forschung im Bereich der Erwachsenenbildung genutzt werden.

„Though results are anonymous at individual level, there is some potential for relating performances to categories of respondents – using demographic and attitudinal data from the Background Questionnaire, and/or drawing on further information available on numeracy related practices and ‘use of skills’ at work.“ (Tsatsaroni & Evans, 2014, S. 182)

Für Large-Scale Assessments zeichnet sich hier ein Spannungsfeld zwischen der kognitiven Orientierung und dem Versuch, soziale Praktiken sinnvoll zu berücksichtigen, ab (Perry et al., 2020). Der Diskurs der New Literacy Studies (NLS) wird seit den 1980er Jahren geführt, um ein Verständnis von Literalität zu erzeugen, das sich nicht an den Kompetenzen, sondern an sozialen Praktiken orientiert (Barton & Hamilton, 2003b; Street, 1984). Die theoretische Annahme dahinter ist, dass Literacy – und später auch Numeracy (Street, 2003; Yasukawa et al., 2018) – in allen Aktivitäten des Alltags (z. B. Zeitung lesen, Briefe schreiben, Rechnungen begleichen) eingebettet sind. Dabei handelt es sich jedoch nicht um ein statisches Konstrukt, sondern es wird von den jeweiligen Machtstrukturen beeinflusst und kann als multiple Literalitäten verstanden werden (Barton & Hamilton, 2003a; Pabst & Zeuner, 2011; Street, 1984). Sowohl Literacy als auch Numeracy werden in verschiedenen sozialen Gruppen in ihren spezifischen Einstellungen und Werterhaltungen immer wieder neu ausgehandelt (Lave & Wenger, 1991). Large-Scale Assessments können diese Situiertheit nicht abbilden (Hamilton et al., 2015). Die Definition der Alltagsmathematik in PIAAC beinhaltet zwar eine Kontextualisiertheit (Grotlüschen et al., 2019), beschränkt sich jedoch auf vordefinierte Kontexte, die nicht für alle Kulturkreise anwendbar sind.

Perry et al. (2020) kommen mit ihren Untersuchungen zu dem Schluss, dass für den Bereich Literalität die Konzeptualisierung in PIAAC nicht gut mit dem gegenwärtigen theoretischen Verständnis der literalen Praktiken übereinstimmen.

„Of course, while PIAAC may attempt to account for literacy practices, it nevertheless was designed to assess individuals' skills, not their literacy practices.“ (Perry et al., 2020, S. 24)

Jedoch erkennen Perry et al. auch an, dass sich PIAAC grundlegend von schulischen Large-Scale Assessments unterscheidet, da nicht nur der Bildungsbereich skizziert wird

und somit neue Möglichkeiten, wie beispielsweise soziodemographische Merkmale mit-einzubeziehen, entstehen. Hierbei beziehen sich Perry et al. auf jüngere Ausführungen von Hamilton (2017), die mit Blick auf eine neue PIAAC-Welle, Chancen und Risiken der PIAAC-Studie und deren politischen Auswirkungen diskutiert.

„PIAAC is an interesting case since compared with surveys such as PISA and Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) that focus on children in school, the space of adult lifelong learning is less well defined. It crosses education, employment and citizenship domains, each with their own competing discourses and struggles for visibility in the public sphere.“ (Hamilton, 2017, S. 284)

Demnach verbinde PIAAC Fähigkeiten, die typischerweise in der Schule erlernt werden, enger mit ihren realen Anwendungen im Kontext von Leben als es Schulstudien, wie beispielsweise PISA, es tun. Zwar können soziale Praktiken nicht im Sinne der New Literacy Studies abgebildet werden, dennoch bieten sie die Möglichkeit, zwischen Literacy, Numeracy, soziodemographischen Merkmalen sowie der Kompetenzanwendung, Beziehungen besser darzustellen.

Mit dem Einführen der von der OECD initiierten Kompetenzmessungsstudien wurde eine Verwirtschaftlichung der Grundbildung vorgenommen. Die in den Large-Scale Assessments erfassten Grundkompetenzen Literalität und Numeralität werden zu einem Maßstab wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit. Dieser Hintergrund darf bei sekundäranalytischer Betrachtung, wie es in dieser Arbeit der Fall ist, nicht außer Acht gelassen werden. In erster Linie wurden die Testungen erstellt, um die Leistungsfähigkeit als Humankapital zu messen. Außerdem werden politische Entscheidungsträger*innen durch die Berichterstattung dahingehend informiert, inwiefern bildungs- und sozialpolitische Interventionen nötig sind. Die international vergleichenden Analysen der Grundkompetenzen ermöglichen somit ein Ranking für den OECD-Raum und beeinflussen damit politische Maßnahmen (Hamilton, 2017). Die Kompetenzergebnisse werden zur Überwachung nationaler Bildungspolitiken und Bildungsprogramme verwendet (Rubenson, 2011). Somit steht die Erwachsenenbildungsforschung vor der Herausforderung, die OECD-Studien aus einer humanistischen Perspektive heraus auszuwerten und facettenreicher zu interpretieren, als es bisher häufig der Fall war. Die alleinige Betrachtung von Kompetenzen kann diesen Anforderungen nicht gerecht werden, weshalb in den hier publizierten Artikeln Gruppen in den Blick genommen werden, die vermehrt von Vulnerabilität gefährdet sind.

4 ALLTAGSMATHEMATIK IN VERSCHIEDENEN LEBENS- PHASEN

Ziel dieser Arbeit ist es, das Wissen über Numeracy in der Erwachsenenbildung und als Teil der Grundbildung Erwachsener über den Lebenslauf zu prüfen. Es konnte in den vergangenen Kapiteln zum einen eine hohe Relevanz im internationalen Diskurs um Numeracy festgestellt und zum anderen ein Grundbildungsverständnis elaboriert werden, das die Numeralität als Kernaspekt von individueller und gesellschaftlicher Teilhabe begrift. Außerdem konnte anhand des Kapitel 2.2 gezeigt werden, dass es verschiedene Konzepte gibt, mit denen Lebensläufe betrachtet werden können. Es wird anerkannt, dass ein Lebenslauf mehr als nur eine Dreiteilung – Kindheit/Jugend, mittlere Lebensphase der Berufstätigkeit und Ruhestand – ist. Das Konzept des Lebenslaufs entfernt sich zusehends von einer Institutionalisierung hin zu einer individuellen, pluralen Lebensgestaltung mit nicht standardisierbaren Ereignissen. Mittels der Biographieforschung kann diese Entwicklung zwar am besten festgehalten werden, allerdings ist eine repräsentative Darstellung von Veränderungen über die Biographieforschung nur schwer darzustellen. Mithilfe von Quantitativen Studien wie PIAAC können wiederum verallgemeinernde Aussagen getroffen werden, die aber weniger Auskunft zu individuellen Lebensläufen geben.

Mit den publizierten Beiträgen dieser Arbeit sollen Einblicke in verschiedene Lebensphasen ermöglicht werden. Dabei wurden, die einzelnen Fragestellungen so ausgewählt, dass Gruppen beziehungsweise Lebensbereiche thematisiert werden, die in OECD-Publikationen kaum Beachtung finden. Darüber hinaus wurden in zwei Artikeln die wenig verwendeten Kompetenznutzungsvariablen in die Analysen einbezogen, mit denen Praktiken im Alltag und im Beruf abgebildet werden können.

Jeder Beitrag wurde in einschlägigen Fachzeitschriften der Erziehungswissenschaft eingereicht und veröffentlicht. Durch ein Peer-Review-Verfahren wird sichergestellt, dass der zu publizierende Artikel den hohen Anforderungen der jeweiligen Zeitschrift und der Scientific Community entspricht. Dabei werden mehrere Review-Runden durchlaufen, in denen der Artikel vor Veröffentlichung immer wieder geschärft und verbessert werden muss. Der daraus resultierende Vorteil ist, dass die Relevanz und Qualität für die Scientific Community durch die Annahme der Beiträge bereits schon bestätigt wird.

Folgend wird jeweils jeder Artikel kurz eingeführt und der Eigenanteil dargelegt. Die Beiträge werden anschließend im Original abgedruckt (Zitation wie angegeben). Die verwendete Literatur ist im Abdruck enthalten.

4.1 PUBLIKATION I

Mit den Analysen aus dem Teilprojekt *Adult Numeracy in Large-Scale Assessments*, widmet sich der ersten Analyseschritt der Deskription der erwachsenen deutschen Bevölkerung. Der erste veröffentlichte Beitrag (Redmer et al., 2018) erschien in dem Magazin erwachsenenbildung.at (MEB) mit einem Fokus der Autorin auf Grundkompetenzen beim Hochschulzugang. In der Ausgabe 34, (2018) wurde zu dem Thema *Bildungszugänge und Bildungsaufstiege – Mechanismen und Rahmenbedingungen. Fokus Erwachsenenbildung* in einem Call for Paper um Einreichung gebeten. Dabei wird im Heft thematisiert, welche Faktoren und Umstände Bildungszugänge erschweren oder verunmöglichen. Die Autorin untersucht mittels einer Sekundäranalyse, ob Grundkompetenzen entscheidend sind beim Zugang zu tertiärer Bildung und ob Kinder aus nichtakademischen Haushalten Unterschiede in den Grundkompetenzen im Vergleich zu Kindern aus akademischen Haushalten aufweisen. Gegenstand der Analysen waren sowohl die Auswertungen der numeralen Kompetenzen als auch vergleichsweise der literalen Kompetenzen.

4.1.1 Darlegung des Eigenanteils

Der Artikel ist in Zusammenarbeit mit Alina Redmer, Lisanne Heilmann, einer Kollegin im Projekt, und der Teilprojektleitung Prof.in Dr.in Anke Grotlüschen entstanden. Die Idee und Ausarbeitung des Papers entstand durch die beiden Erstgenannten, während die Diskussionen der Ergebnisse in Zusammenarbeit mit Anke Grotlüschen erfolgten. Bei den statistischen Sekundäranalysen unterstützte die studentische Hilfskraft Jesper Dannath unter Anweisung von Alina Redmer. Nach Einreichung im Journal wurde der Beitrag für die Ausgabe als sehr relevant eingestuft, jedoch nach qualifizierter Einschätzung des Beirats in der vorliegenden Form zunächst nur bedingt angenommen.

Die für die Annahme notwendigen Änderungen im Artikel wurden von Alina Redmer durchgeführt. Dabei war es erforderlich, den Forschungsstand zu präzisieren, umzuschreiben und Änderungen in der Datenanalyse (Einbeziehen der österreichischen Daten) vorzunehmen. Die Publikation erfolgte schließlich im Juni 2018.

4.1.2 Abdruck: Grundkompetenzen und Hochschulzugang

Der Beitrag ist im Original zu zitieren als¹¹:

Redmer, A., Heilmann, L. & Grotlüschen, A. (2018). Grundkompetenzen und Hochschulzugang. Zur Rolle von Literalität und Numeralität beim Zugang zur Hochschule. Magazin erwachsenenbildung.at. Das Fachmedium für Forschung, Praxis und Diskurs, 34.

¹¹ CC BY 4.0

Grundkompetenzen und Hochschulzugang

Zur Rolle von Literalität und Numeralität beim Zugang zur Hochschule

Alina Redmer, Lisanne Heilmann und Anke Grotlüschen
Unter Mitarbeit von **Jesper Dannath**

Redmer, Alina/Heilmann, Lisanne/Grotlüschen, Anke (2018) unter Mitarbeit von Jesper Dannath: Grundkompetenzen und Hochschulzugang. Zur Rolle von Literalität und Numeralität beim Zugang zur Hochschule.

In: Magazin erwachsenenbildung.at. Das Fachmedium für Forschung, Praxis und Diskurs. Ausgabe 34, 2018. Wien.

Online im Internet: <https://erwachsenenbildung.at/magazin/18-34/meb18-34.pdf>.

Druck-Version: Books on Demand GmbH: Norderstedt.

Schlagworte: Grundkompetenzen, Hochschulzugang, Hochschulzugangsberechtigung, PIAAC, Bildungshintergrund, Bildungsniveau, Bildungsabschluss, Bildungsungleichheit, Bildungsmilieu

Kurzzusammenfassung

Entscheiden Grundkompetenzen über den Zugang zu tertiärer Bildung? Lassen sich bei Kindern aus nichtakademischen Haushalten, die eine Hochschulzugangsberechtigung erreicht haben, signifikante Unterschiede bezüglich ihrer Lesekompetenzen und alltagsmathematischen Kompetenzen ausmachen im Vergleich zu Kindern aus akademischen Haushalten mit Hochschulzugangsberechtigung? Anhand einer Sekundäranalyse des PIAAC-Datensatzes aus dem Jahr 2011/2012 wird im vorliegenden Beitrag deskriptiv gezeigt, welche Bedeutung Grundkompetenzen beim Übergang zur Hochschule haben können. Für Österreich und Deutschland werden in einer Stichprobe die literalen und alltagsmathematischen Kompetenzen derer betrachtet und verglichen, für die der Erwerb der Hochschulzugangsberechtigung weniger als fünf Jahre zurückliegt. Ergebnis der Untersuchung: Der Übergang von der Berechtigung zum Hochschulzugang in die Hochschule wird nicht durch die Grundkompetenzen beeinflusst ebenso wenig wie vom akademischen Familienhintergrund, zumindest wenn die Berechtigung bereits erreicht wurde. Die Ausschlussmechanismen durch die elterlichen Bildungshintergründe scheinen VOR dem Erwerb der Hochschulberechtigung zu wirken. (Red.)

Grundkompetenzen und Hochschulzugang

Zur Rolle von Literalität und Numeralität beim Zugang zur Hochschule

Alina Redmer, Lisanne Heilmann und Anke Grotlüschen

Unter Mitarbeit von **Jesper Dannath**

Hochschulen befinden sich in einem stetigen Konflikt zwischen dem Anspruch einer Elitenbildung und dem Grundsatz der Bildungsgerechtigkeit. Nicht zuletzt wurde durch den „PISA-Schock“ im Jahr 2000 bestätigt, dass Schulen und Hochschulen in Deutschland und Österreich Orte starker sozialer Selektierung darstellen. Besonders hervorzuheben ist hierbei der elterliche Bildungshintergrund, der sich sowohl in PISA (siehe Baumert 2001) als auch in der LEO-Level One-Studie der Universität Hamburg (siehe Grotlüschen/Riekmann 2012) als starkes Kriterium für Bildungserfolge und die Ausprägung von Grundkompetenzen zeigte.

Diese Grundkompetenzen spielen nicht nur in der weiterführenden Bildung oder den beruflichen Werdegängen eine große Rolle, sondern sind auch wichtige Voraussetzungen gesellschaftlicher Teilhabe. Die von der OECD initiierte internationale Vergleichsstudie „Programme for the International Assessment of Adult Competencies“ (kurz PIAAC-Studie) untersucht diese Grundkompetenzen für die erwachsene Bevölkerung im Alter von 16 bis 65 Jahren und erfasst mithilfe umfangreicher Hintergrundfragebögen Informationen zur beruflichen Situation, zu begonnenen und abgeschlossenen Bildungsabschlüssen oder Aus- und Weiterbildungen. Bereits nach Veröffentlichung der ersten Ergebnisse der PIAAC-Erhebung 2011/12 konnte sowohl in Deutschland als auch in Österreich der Zusammenhang zwischen dem erreichten Bildungsabschluss und den in der PIAAC-Erhebung

erfassten Kompetenzniveaus bestätigt werden (siehe Rammstedt 2013; Titlbach 2014). Demnach schneiden Erwachsene aus dem tertiären Bildungsbereich deutlich besser im Bereich ihrer Grundkompetenzen ab – diese umfassen laut PIAAC Literacy/Lesekompetenz und Numeracy/alltagsmathematische Kompetenz – als Erwachsene mit einem niedrigen Bildungsabschluss (vgl. Maehler et al. 2013, S. 98). In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage nach dem Vorhandensein eines entgegengesetzten Wirkungszusammenhangs: Ob und in welcher Weise entscheiden Grundkompetenzen über den Zugang zu tertiärer Bildung und welche Rolle kann diesbezüglich dem elterlichen Bildungsabschluss zugesprochen werden? Dieser Beitrag widmet sich deshalb dem Zusammenhang von Grundkompetenzen und Bildungsabschlüssen sowie der Bedeutung elterlicher

Bildungshintergründe, basierend auf den deutschen und österreichischen PIAAC-Daten aus dem Jahr 2011/2012.

Öffnung des tertiären Bildungssystems

In westlichen Gesellschaften sind die Bildungssysteme so weit entwickelt, dass Bildung prinzipiell für alle Menschen in gleicher Weise zugänglich ist – zumindest auf formalem Wege (siehe Schindler 2014). Dennoch beeinflusst die soziale Herkunft die Bildungsverläufe von Kindern und jungen Erwachsenen. Weniger als ein Zehntel aller Studierenden in Deutschland stammt aus einer Familie, in der die Eltern maximal einen Haupt- bzw. Volksschulabschluss erreicht haben (vgl. Middendorff et al. 2017, S. 26).

Dem soll in Österreich und Deutschland mit der seit den 2000er Jahren geförderten Öffnung der Hochschulen entgegengewirkt werden. *„Mit der Einführung der Bachelorabschlüsse und der damit verbundenen Option, nach einer kalkulierbaren Studienzzeit von drei Jahren die Hochschule wieder verlassen und in das Arbeitsleben eintreten zu können, sollten auch die bisher an den Hochschulen unterrepräsentierten Gruppen stärker zu Aufnahme eines Studiums motiviert werden“* (Bülow-Schramm 2016, S. 51). Schon 2009 eröffnete der Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) beruflich qualifizierten Personen ohne Hochschulzugangsberechtigung in Deutschland die Möglichkeit des Studierens. Diese Maßnahme sollte das gesamtgesellschaftliche Bildungsniveau anheben und zu einer Akademisierung derjenigen Personen führen, die, unter Umständen auf Grund ihrer sozialen Herkunft, den tertiären Bildungsweg bislang gemieden hatten (siehe Brändle/Lengfeld 2015).

Trotz aller Bemühungen ist in Deutschland die Zahl der Personen ohne akademische Bildungserfahrung nicht gestiegen (siehe Neugebauer 2015). Die Verkürzung des Studiums wirkt sich nicht positiv auf den Anteil von Studierenden aus, die aus bildungsfernen Familien stammen (siehe ebd.). *„Heterogenität und Diversität haben die soziale Ungleichheit an den Hochschulen indes nicht abgelöst“* (Lange-Vester/Sander 2016, S. 8).

Soziale Herkunft beeinflusst ungebrochen den Hochschulzugang

Diese *„Vererbung von Lebenschancen“* hängt, so Steffen Schindler (2014, S. 18), *„damit zusammen, dass sich Schüler mit einem bestimmten sozialen Hintergrund in ihrem Entscheidungsverhalten sehr ähnlich sind, dass sich aber Schüler aus verschiedenen sozialen Hintergründen in ihrem Entscheidungsverhalten unterscheiden. Damit entsteht trotz formaler Chancengleichheit eine faktische Ungleichheit beim Zugang zu Bildung“*. Der Einfluss der sozialen Herkunft auf den Bildungsweg sowie auf die Bildungschancen zeigt sich jedoch nicht nur bezüglich der Sekundarschulen, sondern auch bezüglich des Hochschulzugangs.

Haben Studierende als Erste ihrer Familie den Übergang von der Schule in die Universität geschafft, werden sie häufig als *„Studierende der ersten Generation“* (siehe Lange-Vester 2016) bezeichnet. Obwohl sie mit dem Erwerb der Hochschulzugangsberechtigung formal mit Studierenden, deren Eltern studiert haben, gleichgestellt sind, existieren Habitus bedingte Hürden, die sie bewältigen müssen (siehe Alheit 2016). Andrea Lange Vester betont deshalb, dass für die Hochschulen eine *„Berücksichtigung der Milieus der gesellschaftlichen Mitte“* (Lange-Vester 2014, S. 194) wichtig sei, um neue Bildungsmilieus etablieren sowie die Hochschulöffnung fördern zu können.

Das *„Deutsche Studentenwerk“* (DSW) nimmt alle drei Jahre eine Onlinebefragung der Studierenden zu ihrer wirtschaftlichen und sozialen Lage vor. Im Sommersemester 2016 nahmen mehr als 60.000 Studierende von 248 Hochschulen an dieser 21. Sozialerhebung teil. Ergebnis war, dass 66% aller Studierenden mindestens ein Elternteil mit abgeschlossenem Abitur haben (vgl. Middendorff et al. 2017, S. 26). Ein Viertel aller Studierenden hat mindestens ein Elternteil, das als höchsten allgemeinbildenden Abschluss einen Realschulabschluss erworben hat. Der Anteil an Studierenden, die aus einer akademischen Familie stammen, lag 2016 bei 52% (vgl. ebd., S. 27). Folglich kann festgestellt werden, dass soziale Ungleichheit an Hochschulen nach wie vor ein hochaktuelles Thema ist.

Grundkompetenzen als Faktor für gesellschaftliche Teilhabe

„Die Bürgerinnen und Bürger von morgen benötigen ein immer höheres Maß an Grundbildung, wenn sie sich als Staatsbürger oder im Berufsleben aktiv und kompetent beteiligen wollen“

Tröster 2000, S. 13

Grundkompetenzen sind jene Kompetenzen, die erforderlich sind, um am gesellschaftlichen Leben teilzuhaben bzw. um mit alltäglichen gesellschaftlichen Anforderungen umgehen zu können. Es handelt sich bei Grundkompetenzen jedoch weniger um ein statisches Konstrukt als vielmehr um normative und sozial konstruierte Vorstellungen (siehe Buddeberg/Euringer 2014). Der Grundbildungsbegriff wird primär in der Erwachsenen- und Weiterbildung im Kontext der Alphabetisierungs- und Literalitätsforschung verwendet und kann in einem weiten Verständnis als minimale Voraussetzung für gesellschaftliche Teilhabe und Lernen verstanden werden (siehe Euringer 2016). Durch den begrifflichen Wandel von „Alphabetisierung“ hin zu „Alphabetisierung und Grundbildung“ wurden in Deutschland spätestens seit dem Ausruf der „Dekade für Alphabetisierung und Grundbildung im Jahr 2016 (siehe Mania/Tröster 2018) die Themenfelder Alphabetisierung und Grundbildung bezüglich „*Rechenfähigkeit (Numeracy), Grundfähigkeiten im IT-Bereich (Computer Literacy), Gesundheitsbildung (Health Literacy), Finanzielle Grundbildung (Financial Literacy), Soziale Grundkompetenzen (Social Literacy)*“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2016, S. 3) erweitert und in der aktuellen Forschung thematisiert (siehe Euringer/Bonna/Buddeberg 2017).

In Österreich konnte der Diskurs um Basisbildung 2015 durch die Initiative Erwachsenenbildung (IEB) an Bedeutung und Beachtung hinzugewinnen und erweitert werden. Dem Programmplanungsdokument folgend, umfasst Basisbildung auch Rechnen, den Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Lernkompetenzen und Kommunikations-

kompetenzen (siehe Initiative Erwachsenenbildung 2017).

In der von der OECD initiierten PIAAC-Studie werden Grundkompetenzen als Schlüssel- bzw. Basiskompetenzen beschrieben, die notwendig sind, um im Ausbildungs- und Hochschulsystem sowie am Arbeitsplatz erfolgreich zu sein. Ihnen wird aber auch für den privaten Bereich, d.h. für die soziale Integration und das Leben in einer Gesellschaft eine hohe Relevanz bescheinigt (vgl. Solga 2013, S. 9). Die drei in der PIAAC-Studie für die Jahre 2011/12 erhobenen Grundkompetenzen sind: die alltagsmathematische Kompetenz, die Lesekompetenz und die technologiebasierte Problemlösekompetenz.

Die Analysen in diesem Beitrag fokussieren auf die alltagsmathematische und die Lesekompetenz¹ und fragen nach dem Zusammenhang zwischen den Grundkompetenzen (junger) Erwachsener und deren Bildungsverläufe, insbesondere deren Studienverlauf, sowie nach dem Einfluss der Bildungsherkunft.

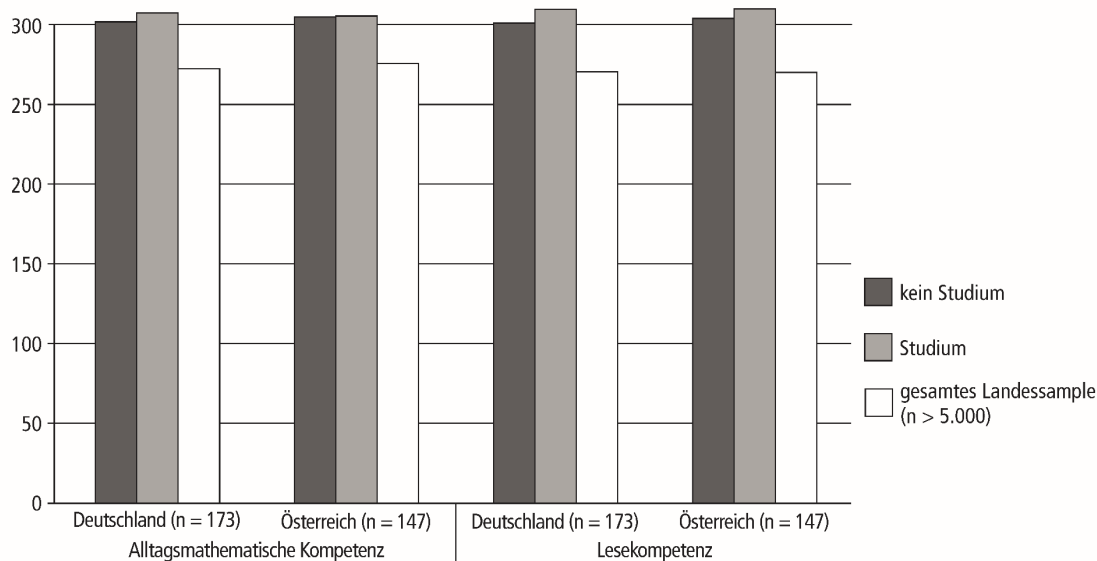
Numeracy bzw. Alltagsmathematische Kompetenz bezeichnet *„die Fähigkeit, mathematische Informationen und Ideen zugänglich zu machen, diese anzuwenden, zu interpretieren und zu kommunizieren, um so mit mathematischen Anforderungen in unterschiedlichen Alltagssituationen Erwachsener umzugehen“* (Zabal et al. 2013, S. 47). Literacy bzw. Lesekompetenz *„wird als Fähigkeit definiert, geschriebene Texte zu verstehen, zu bewerten, zu nutzen und sich mit diesen nachhaltig zu beschäftigen, um sich am Leben in der Gesellschaft zu beteiligen, die eigenen Ziele zu erreichen, sein Wissen weiterzuentwickeln und das eigene Potenzial zu entfalten“* (ebd., S. 33).

Daten und Methodik

Die Datenerhebung für die erste Runde der PIAAC-Studie fand 2011/2012 in 24 Ländern statt. Die Stichprobengröße betrug in jedem Land mindestens 5.000 Erwachsene zwischen 16 und 65 Jahren. Die Sekundäranalysen für Deutschland wurden für diesen Beitrag mit dem Scientific-Use-File (SUF)

¹ Da die Kompetenzdomäne technologiebasiertes Problemlösen ausschließlich computerbasiert erhoben wurde, konnten Personen ohne ausreichende Computerkenntnisse nicht befragt werden (vgl. Rammstedt 2013, S. 12).

Abb. 1: Lesekompetenz und alltagsmathematische Kompetenz der Personen mit Hochschulzugangsberechtigung als höchstem derzeitigen Abschluss nach derzeitigem Studium



Quelle: Eigene Darstellung

durchgeführt. Der deutsche SUF umfasst 5.465 Fälle. Für die Substichprobe wurden diejenigen Fälle ausgewählt, bei denen der Erwerb der Hochschulzugangsberechtigung maximal fünf Jahre zurückliegt². Es besteht die Annahme, dass sich die Kompetenzen zum Teil stark verändern können, wenn das Verlassen des Schulsystems zu lange zurückliegt. Daher wurde das Sample so nah wie möglich auf den Zeitpunkt des Austritts hin eingegrenzt. Die sich daraus ergebene Substichprobe enthält somit 173 Fälle. Für die Analysen zu Österreich wurde der Public-Use-File (PUF) verwendet, jedoch um weitere Bildungsvariablen ergänzt, sodass die Berechnungen für beide Länder auf dieselbe Weise durchgeführt werden konnten. Die Substichprobe betrug hier 147 Fälle aus einem Gesamtsample von 5.130 Fällen.

Um die verschiedenen Abschlüsse der OECD-Länder vergleichen zu können, wurden in PIAAC die jeweiligen nationalen Bildungsabschlüsse anhand der internationalen Klassifikation ISCED (International Standard Classification of Education) eingeordnet. Die Einteilung der Stufen erfolgt in „niedriger Bildungsabschluss“ (ISCED 1,2 und 3C), „mittlerer

Bildungsabschluss“ (ISCED 3A, 3B und 4) und „tertiärer Abschluss“ (ISCED 5A, 5B und 6). Für die Kategorisierung in akademischen bzw. nicht-akademischen Bildungshintergrund wurde der höchste Bildungsabschluss innerhalb einer Familie betrachtet. Dabei wurden die tertiären Abschlüsse dem akademischen Bildungsabschluss und die niedrigen sowie mittleren Bildungsabschlüsse dem nichtakademischen Bildungsabschluss zugeordnet.

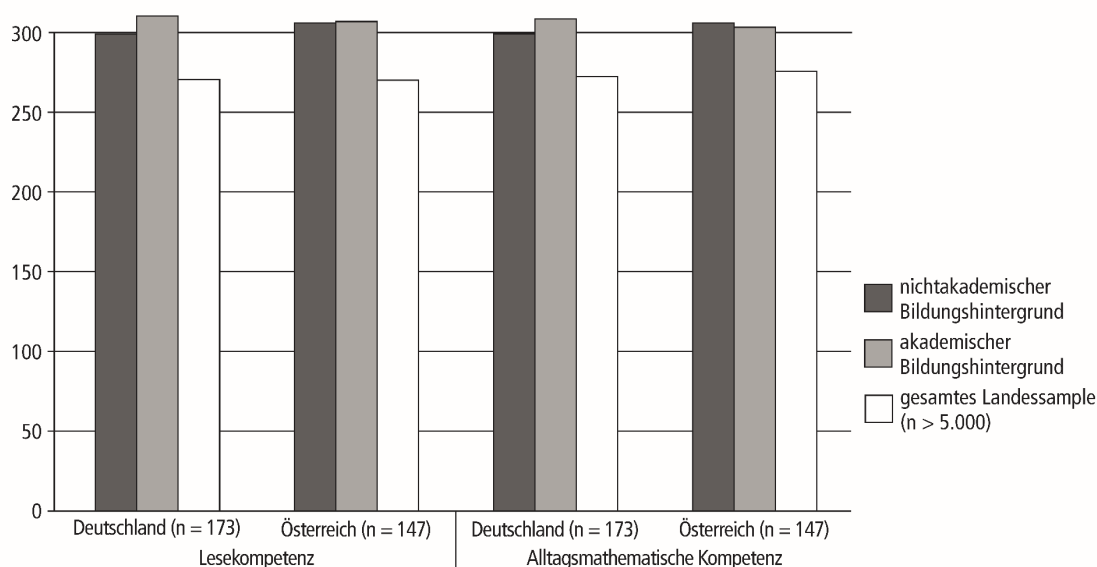
Für jeden erfassten Kompetenzbereich werden in PIAAC Kompetenzniveaus definiert, die von sehr hohen Kompetenzen (Level 5) bis hin zu sehr niedrigen Kompetenzen (Level 1 and below) reichen.

Ergebnisse

Zunächst wurden einander Personen gegenübergestellt, die eine Hochschulzugangsberechtigung erhalten haben, sich dann aber entweder für oder gegen ein Studium entschieden haben. Für die Substichprobe in Deutschland (siehe Abb. 1) liegt der durchschnittliche Kompetenzwert im Bereich Alltagsmathematik für Personen, die kein Studium

² Hochschulzugangsberechtigung als derzeit höchster angegebener Abschluss; nach Alter gruppiert: 16-19 Jahre, 20-24 Jahre, 25-29 Jahre, 30-34 Jahre.

Abb. 2: Alltagsmathematische und Lesekompetenz der Personen mit Hochschulzugangsberechtigung als höchstem derzeitigen Abschluss nach Bildungshintergrund der Eltern



Quelle: Eigene Darstellung

angefangen haben, bei 301 Punkten und entspricht dem PIAAC Level 3. Für Personen, die ein Studium begonnen haben, liegt der Mittelwert bei 306,5 Punkten (Level 3). Diese Unterschiede sind somit nicht signifikant. Vergleicht man die Kompetenzmittelwerte der Alltagsmathematik in Österreich ergibt sich eine Mittelwertdifferenz innerhalb der Substichprobe von weniger als 0,5 Punkten zwischen den beiden Vergleichsgruppen. Um diese Zahlen einordnen zu können, wurden die Kompetenzmittelwerte des Landessamples beigefügt. Hier ergibt sich ein deutlicher Unterschied in beiden Ländern. Die alltagsmathematischen Kompetenzen liegen in Deutschland beim gesamten Sample bei 271,7 (Level 2) und für Österreich bei 275 (Level 2). Die Unterschiede in der Lesekompetenz sind bei den beiden Vergleichsgruppen etwas größer als in der Alltagsmathematik. In Deutschland ergibt sich im Vergleich zu Österreich wieder eine etwas größere Mittelwertdifferenz von 8,6 Punkten. Hier schneiden Personen, die kein Studium angefangen haben, im Schnitt 5,9 Punkte schlechter ab, als Personen, die ein Studium begonnen haben. Beide Mittelwertdifferenzen sind nicht signifikant.

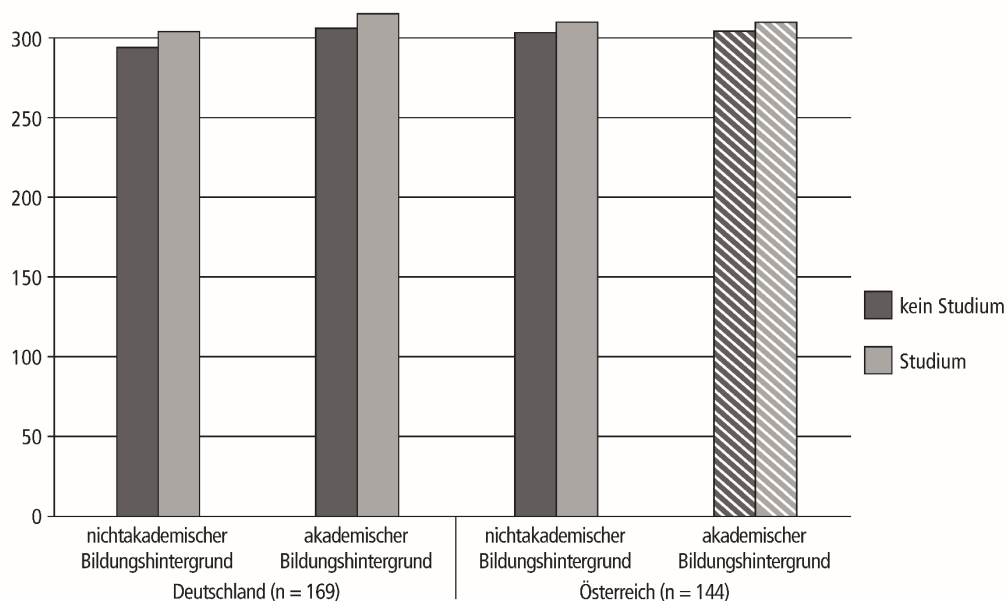
Kompetenzunterschiede von Personen mit Hochschulzugangsberechtigung unter Berücksichtigung des Bildungshintergrundes

Für Österreich ergibt sich eine mittlere Lesekompetenz von 305,2 Punkten für Personen aus Familien ohne akademischen Bildungshintergrund, unabhängig davon, ob ein Studium begonnen wurde. Für Personen, die mindestens ein Elternteil haben, das bereits einen akademischen Abschluss erreicht hat, ergibt sich eine etwas höhere mittlere Lesekompetenz von 306,2 (siehe Abb. 2). Im Bereich der alltagsmathematischen Kompetenzen besteht ebenfalls ein Unterschied, jedoch schneiden hier die Kinder aus nichtakademischen Haushalten besser ab als die Kinder mit akademischer Herkunft. Der Unterschied liegt bei 305,1 zu 302,5 Kompetenzpunkten.

Bei Zugehörigkeit zu einer akademischen Familie in Deutschland liegen die Werte der mittleren Lesekompetenz bei 309,6 (Level 3) und bei Personen ohne akademischen Bildungshintergrund bei 298,2 (Level 3).

Die Unterschiede sind in Deutschland insgesamt etwas größer als in Österreich.

Abb. 3: Lesekompetenz der Personen mit Hochschulzugangsberechtigung als ihrem derzeit höchsten Abschluss nach Bildungshintergrund der Eltern und derzeitigem Studium



Quelle: Eigene Darstellung

Kompetenzen bei Studierenden der ersten Generation

Unterscheidet man nach Studierenden der ersten Generation, wird sichtbar, dass Kinder höher gebildeter Eltern in Deutschland im Schnitt etwas höhere Lesekompetenzwerte aufweisen, wenn sie kein Studium beginnen. Ebenso erreichen die Kinder, die kein Studium aufnehmen, höhere mittlere Kompetenzen. Für die Gruppe der Personen mit akademischem Bildungshintergrund in Österreich konnten nur weniger als 30 Fälle festgestellt werden. Dies ist der weiteren Differenzierung innerhalb der Stichprobe geschuldet und von daher nur bedingt aussagekräftig. Von insgesamt 144 Personen haben 58 aus nichtakademischen Familien in Österreich kein Studium begonnen und 33 Personen ein Studium aufgenommen. Wohingegen dies nur auf 25 Kinder aus akademischen Haushalten zutrifft und 28 sich dagegen entschieden.

Für die kleinen Substichproben, Deutschland $n = 169$ und Österreich $n = 144$, konnten zwar geringe Unterschiede festgestellt werden, jedoch sind diese nicht signifikant. Hätte man lediglich das höchste Bildungsniveau des Vaters (ohne

Berücksichtigung des Bildungsabschlusses der Mutter) betrachtet, würde sich ein größerer Unterschied in den Kompetenzmittelwerten ergeben. Demnach gibt es einen sehr signifikanten Unterschied zwischen Kindern, die einen Vater haben mit akademischem Bildungsabschluss, und denen, deren Vater keinen akademischen Abschluss hat.

Diskussion und Fazit

Aufgrund der Unterschiede zwischen dem elterlichen und dem väterlichen Bildungsabschluss lässt sich die Vermutung aufstellen, dass nicht die akademische Erfahrung eines der Elternteile ausschlaggebend ist, sondern weitere, mit dem Bildungsabschluss des Vaters zusammenhängende Faktoren. Eine Differenzierung der elterlichen Bildungsabschlüsse nach Vater und Mutter kann daher für weitere Untersuchungen aufschlussreich sein.

Unter Berücksichtigung der kleinen Fallzahlen lässt sich jedoch sagen, dass die in PIAAC gemessenen Grundkompetenzen kein Indiz für die Aufnahme

eines Studiums zu sein scheinen. Die Personen, die nach der Hochschulzugangsberechtigung kein Studium begonnen haben, verfügen über vergleichbare Kompetenzmittelwerte, wie die Personen, die sich für ein Studium entschieden haben. Der Unterschied der literalen bzw. alltagsmathematischen Kompetenzen ist bei der Stichprobengröße nicht signifikant. Auch unter Berücksichtigung des elterlichen akademischen Bildungsgrades bestehen nur geringe Unterschiede.

Demnach kann festgehalten werden, dass der Übergang von der Hochschulzugangsberechtigung in die Hochschule nicht durch die Grundkompetenzen beeinflusst wird, ebenso wenig wie vom akademischen Familienhintergrund, zumindest wenn die Hochschulzugangsberechtigung bereits erreicht wurde. Die eingangs beschriebenen Ausschlussmechanismen durch die elterlichen Bildungshintergründe scheinen vor dem Erwerb der Hochschulberechtigung zu wirken.

Literatur

- Alheit, Peter (2016):** Der „universitäre Habitus“ im Bologna-Prozess. In: Lange-Vester, Andrea/Sander, Tobias (Hrsg.): Soziale Ungleichheiten, Milieus und Habitus im Hochschulstudium. Weinheim, Basel: Beltz Juventa, S. 25-48.
- Baumert, Jürgen (Hrsg.) (2001):** PISA 2000. Deutsches PISA-Konsortium. Opladen: Leske + Budrich.
- Bourdieu, Pierre (1987):** Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft. 5. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Brändle, Tobias/Lengfeld, Holger (2015):** Erzielen Studierende ohne Abitur geringeren Studienerfolg? Befunde einer quantitativen Fallstudie. In: Zeitschrift für Soziologie 44 (6), S. 447-467.
- Buddeberg, Klaus/Euringer, Caroline (2014):** Kompetenzforschung zur Grundbildung. In: Erwachsenenbildung und Behinderung 25 (1), S. 19-24.
- Bülow-Schramm, Margret (2016):** Expansion, Differenzierung und Selektion im Hochschulsystem: Die Illusion der heterogenen Hochschulen. Zum Widerspruch von Heterogenität und Homogenität. In: Lange-Vester, Andrea/Sander, Tobias (Hrsg.): Soziale Ungleichheiten, Milieus und Habitus im Hochschulstudium. Weinheim, Basel: Beltz Juventa, S. 49-69.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2016):** Vereinbarung über eine gemeinsame nationale Strategie für Alphabetisierung und Grundbildung Erwachsener in Deutschland 2012-2016. Online im Internet: https://www.bmbf.de/files/NEU_strategiepapier_nationale_alphabetisierung.pdf [Stand: 2018-04-30].
- Dahm, Gunther/Kerst, Christian (2013):** Immer noch eine Ausnahme – nicht-traditionelle Studierende an deutschen Hochschulen. In: Zeitschrift für Beratung und Studium 8 (2), S. 34-39.
- Euringer, Caroline (2016):** Das Grundbildungsverständnis der öffentlichen Bildungsverwaltung. Definitionen, Interessen und Machtverhältnisse. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Euringer, Caroline/Bonna, Franziska/Buddeberg, Klaus (2017):** LEO-Grundbildungsstudie 2017/2018. In: Alfa Forum. Zeitschrift für Alphabetisierung und Grundbildung (91), S. 32-35.
- Grotlüschen, Anke/Riekmann, Wibke (Hrsg.) (2012):** Funktionaler Analphabetismus in Deutschland. Ergebnisse der ersten leo, Level-One Studie. Münster: Waxmann.
- Hradil, Stefan (2001):** Soziale Ungleichheit in Deutschland. 8. Aufl. Opladen: Leske + Budrich.
- Initiative Erwachsenenbildung (2017):** Programmplanungsdokument – Initiative Erwachsenenbildung. Länder-Bund-Initiative zur Förderung grundlegender Bildungsabschlüsse für Erwachsene inklusive Basisbildung. 2018-2021. Wien. Online im Internet: https://www.initiative-erwachsenenbildung.at/fileadmin/docs/PPD_2018-2021.pdf [Stand: 2018-04-30].
- Lange-Vester, Andrea (2014):** Ausschluss und Selbstausschluss – Selektion und soziale Ungleichheit in hochschulischen Übergängen. In: Bancherus, Ulf (Hrsg.): Übergänge im Spannungsfeld von Expansion und Exklusion. Eine Analyse der Schnittstellen im deutschen Hochschulsystem. Bielefeld: Bertelsmann, S. 193-209.

- Lange-Vester, Andrea (2016):** Soziale Milieus und BildungsaufsteigerInnen im Hochschulstudium. In: Lange-Vester, Andrea/Sander, Tobias (Hrsg.): Soziale Ungleichheiten, Milieus und Habitus im Hochschulstudium. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Lange-Vester, Andrea/Sander, Tobias (Hrsg.) (2016):** Soziale Ungleichheiten, Milieus und Habitus im Hochschulstudium. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Maaz, Kai/Watermann, Rainer/Baumert, Jürgen (2007):** Familiärer Hintergrund, Kompetenzentwicklung und Selektionsentscheidungen in gegliederten Schulsystemen im internationalen Vergleich. Eine vertiefende Analyse von PISA Daten. In: Zeitschrift für Pädagogik 53 (4), S. 444-461. Online im Internet: https://www.pedocs.de/volltexte/2011/4404/pdf/ZfPaed_2007_4_Maaz_Watermann_Baumert_Familaerer_Hintergrund_Kompetenzentwicklung_D_A.pdf [Stand: 2018-04-29].
- Maehler, Débora B./Massing, Natascha/Helmschrott, Susanne/Rammstedt, Beatrice/Staudinger, Ursula M./Wolf, Christof (2013):** Grundlegende Kompetenzen in verschiedenen Bevölkerungsgruppen. In: Rammstedt, Beatrice (Hrsg.): Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich. Ergebnisse von PIAAC 2012. Münster: Waxmann, S. 77-124.
- Mania, Ewelina/Tröster, Monika (2018):** Finanzen, Politik und Gesundheit als notwendige Inhalte der Grund-/Basisbildung. In: Magazin erwachsenenbildung.at. Das Fachmedium für Forschung, Praxis und Diskurs, Ausgabe 33. Wien. Online im Internet: https://erwachsenenbildung.at/magazin/18-33/09_mania_troester.pdf [Stand: 2018-04-29].
- Merkel, Mirjam Christine (2015):** Bildungsungleichheit am Übergang in die Hochschule. Weinheim: Beltz Juventa.
- Middendorff, Elke/Apolinarski, Beate/Becker, Karsten/Bornkessel, Philipp/Brandt, Tasso/Heißenberg, Sonja/Poskowsky, Jonas (2017):** Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2016. 21. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks – durchgeführt vom Deutschen Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung. Hrsg. vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Berlin. Online im Internet: https://www.bmbf.de/pub/21_Sozialerhebung_2016_Hauptbericht.pdf [Stand: 2018-04-29].
- Neugebauer, Martin (2015):** The Introduction of Bachelor Degrees and the Under-representation of Students from Low Social Origin in Higher Education in Germany. A Pseudo-Panel Approach. In: Eur Sociol Rev 31 (5), S. 591-602.
- Rammstedt, Beatrice (Hrsg.) (2013):** Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich. Ergebnisse von PIAAC 2012. GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften; Deutschland. Münster: Waxmann.
- Schindler, Steffen (2014):** Wege zur Studienberechtigung – Wege ins Studium? Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Solga, Heike (2013):** Vorwort: Nach PISA kommt PIAAC. In: Rammstedt, Beatrice (Hrsg.): Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich. Ergebnisse von PIAAC 2012. Münster: Waxmann, S. 9-10.
- Titelbach, Robert (2014):** Was sagen uns die PIAAC-Ergebnisse? Ein zweiter Blick lohnt sich! In: Magazin erwachsenenbildung.at. Das Fachmedium für Forschung, Praxis und Diskurs, Ausgabe 23. Wien. Online im Internet: https://erwachsenenbildung.at/magazin/14-23/06_titelbach.pdf [Stand: 2018-04-29].
- Tröster, Monika (Hrsg.) (2000):** Spannungsfeld Grundbildung. Deutsches Institut für Erwachsenenbildung. Bielefeld: Bertelsmann.
- Zabal, Anouk/Martin, Silke/Klaukien, Anja/Rammstedt, Beatrice/Baumert, Jürgen/Klieme, Eckhard (2013):** Grundlegende Kompetenzen der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland im internationalen Vergleich. In: Rammstedt, Beatrice (Hrsg.): Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich. Ergebnisse von PIAAC 2012. Münster: Waxmann, S. 31-76.



Foto: Merkel Fotografie

Alina Redmer, M.A.

alina.redmer@uni-hamburg.de
<https://www.ew.uni-hamburg.de>
+49 (0)40 42838-6772

Alina Redmer untersucht als Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Hamburg Bildungschancen sowie numerale Kompetenzen und Praktiken anhand von Sekundäranalysen internationaler Large-Scale-Assessments im Rahmen des Hamburger Kooperationsprojektes „Alltagsmathematik als Teil der Grundbildung Erwachsener“.



Foto: Christian Scholz

Lisanne Heilmann, M.A.

lisanne.heilmann@uni-hamburg.de
<https://www.ew.uni-hamburg.de>
+49 (0)40 42838-8715

Lisanne Heilmann untersucht als Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Universität Hamburg gesellschaftliche Teilhabechancen bei geringer Literalität im Rahmen der LEO-Grundbildungsstudie und koordiniert das Hamburger Kooperationsprojekt „Alltagsmathematik als Teil der Grundbildung Erwachsener“.



Foto: Foto Henkel

Prof. in Dr. in Anke Grotlueschen

anke.grotlueschen@uni-hamburg.de
<https://www.ew.uni-hamburg.de>
+49 (0)40 42838-0

Anke Grotlueschen ist an der Universität Hamburg Professorin für Erwachsenenbildung und Lebenslanges Lernen und forscht zu Themen der Alphabetisierung und Grundbildung. Sie hat die Projektleitung der LEO-Grundbildungsstudie inne.

Basic Competences and Access to Higher Education

On the role of literacy and numeracy in access to higher education

Abstract

Do basic competences determine access to tertiary education? Can significant differences in reading competence and basic math competence be detected between children from non-academic households who have gained access to higher education and children from academic households with access to higher education? Based on a secondary analysis of PIAAC data from 2011/2012, the article describes what significance basic competences may have during the transition to university. It examines the literacy and basic math competences of a small test group from Austria and Germany composed of people who obtained access to higher education less than five years ago. The result of the investigation: the transition from being admitted to a university to attending university is influenced by neither basic competences nor parental educational background if admission has already been granted. The mechanisms of exclusion due to the educational background of the parents seem to have an effect BEFORE admission to a university is granted. (Ed.)

4.2 PUBLIKATION II

Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels werden in einem zweiten Analyseschritt die alltagsmathematischen Kompetenzen und Praktiken von Menschen im höheren Alter (66-80 Jahren) betrachtet. Es wird der Frage nachgegangen wie häufig numerale Praktiken noch Anwendung finden und welche Aussagen sich zur finanzielle Handlungsfähigkeit im Anschluss an die Analysen tätigen lassen. Mit Hilfe der Sekundäranalysen der PIAAC-Ergänzungsstudie CiLL und PIAAC konnte ein Vergleich zwischen verschiedenen Kohorten vorgenommen werden. Es ist zwar keine Längsschnittuntersuchung möglich; die Vergleiche der beiden Querschnitte können aber eine gute Momentaufnahme der Praktiken in höheren Lebensphasen wiedergeben. Diese Analysen wurden für zwei verschiedene Publikationen genutzt. Der Beitrag wurde zunächst in der *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung (ZfW)* eingereicht und später als ein Konferenzpaper beim Congress of European Research in Mathematics Education (CERME) vorgestellt.

Für die internationale Mathematikdidaktikkonferenz CERME 11 im Februar 2019 in Utrecht (Niederlande) wurde eine englische und gekürzte Version des Artikels angefertigt. Dieser musste wiederum in mehreren Reviewrunden bearbeitet werden, bevor er zur Präsentation angenommen wurde. Nach der Präsentation auf der Konferenz im Februar 2019 waren erneute Überarbeitungen notwendig, um in die Veröffentlichung der Konferenz (Proceedings) aufgenommen zu werden. Aufgrund der hohen Anforderungen, der Anerkennung durch renommierte Wissenschaftler*innen aus dem Bereich der Adults Mathematic Education und der intensiven Überarbeitungen des Artikels wird für die hier vorliegende kumulative Promotion der Artikel ebenfalls geltend gemacht, wenngleich die Inhalte weitestgehend mit dem deutschen Artikel übereinstimmen.

4.2.1 Darlegung des Eigenanteils

Der Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Anke Grotluschen. Das Konzept und die Ergebnisse wurden gemeinsam diskutiert, während die Verschriftlichung und Aufarbeitung des Forschungsstandes von Alina Redmer durchgeführt wurde. Die Analysen wurden von Alina Redmer und der studentischen Hilfskraft Jesper Dannath durchgeführt. Mit mayor revision wurde der Artikel bei der ZfW angenommen und in zweimaliger umfangreicher Überarbeitung am 8. Mai 2019 veröffentlicht. Die Überarbeitungen wurden von Alina Redmer durchgeführt, ebenso wie die Betreuung und Kommunikation mit dem Editorialboard der Zeitschrift für Weiterbildungsforschung und dem Springer Verlag.

4.2.2 Abdruck : Alltagsmathematische Praktiken im höheren Lebensalter

Der Beitrag ist im Original zu zitieren als:

Redmer, A. & Grotluschen, A. (2019). Alltagsmathematische Praktiken im höheren Lebensalter. Zeitschrift für Weiterbildungsforschung, 42(3), 397–413. DOI: 10.1007/s40955-019-0135-y



Alltagsmathematische Praktiken im höheren Lebensalter

Alina Redmer · Anke Grotlüschen

Eingegangen: 15. August 2018 / Angenommen: 12. April 2019 / Online publiziert: 8. Mai 2019
© Der/die Autor(en) 2019

Zusammenfassung Durch den demografischen Wandel werden Grundkompetenzen bis ins hohe Alter gefordert, auch Kompetenzen bezüglich finanzieller Angelegenheiten kommen hierbei in den Fokus. Die in den beiden Large-Scale-Assessments PIAAC und CiLL gemessenen Kompetenzen stellen übergreifende kognitive Fähigkeiten dar, die als Grundlage für eine erfolgreiche Teilnahme am sozialen sowie wirtschaftlichen Leben anzusehen sind. Auf der Grundlage von Sekundäranalysen wird in diesem Beitrag aufgezeigt, dass finanzbezogene Praktiken bei Menschen im höheren Lebensalter bestehen bleiben, obwohl ihre numerale Kompetenzen geringer sind als bei Jüngeren. Dabei zeigt sich ein Geschlechterunterschied im Umgang mit Finanzangelegenheiten: Männer bearbeiten Rechnungen und Bankauszüge, Frauen bewirtschaften den Haushalt.

Schlüsselwörter Alltagsmathematik · Praktiken · Kompetenzen · Finanzielle Grundbildung · Large-Scale Assessment

Numeracy Practices in Older Age

Abstract Demographic change renders basic skills important at an increasingly older age. Among them, skills in financial matters are becoming increasingly relevant. The skills measured in PIAAC and CiLL represent comprehensive cognitive abilities which can be seen as the basis for successful participation in social and economic life. Based on a secondary analysis, this paper shows that financial practices remain for older people, although their numeracy skills proficiency lower than

A. Redmer, M.A. (✉) · Prof. Dr. A. Grotlüschen
Universität Hamburg, Hamburg, Deutschland
E-Mail: alina.redmer@uni-hamburg.de

Prof. Dr. A. Grotlüschen
E-Mail: anke.grotlueschen@uni-hamburg.de

those of younger people. The analysis clearly shows a gender difference in dealing with financial matters: men handle bills and bank statements, women manage the household.

Keywords Numeracy · Practices · Basic Skills · Financial Literacy · Large-Scale Assessment

1 Einleitung

Aufgrund des demografischen Wandels ist die aktive Gestaltung einer längeren Nacherwerbsphase von zunehmender Bedeutung (Kruse 2008). Dabei spielen finanzielle Absicherung und Handlungsfähigkeit in Zeiten von gestiegener Altersarmut eine immer größer werdende Rolle. Menschen, die gering qualifiziert sind oder deren Erwerbsbiografie Lücken aufweist, sind in diesem Prozess benachteiligt (Wienberg und Czepek 2011).

Zu fragen ist, ob die gestiegenen Anforderungen durch höhere finanzielle Belastungen im Alter problematisch werden, weil sie mit geringeren Kompetenzen einhergehen, oder ob sich die (noch) vorhandenen alltagsmathematischen Kompetenzen als ausreichend erweisen. Laut der *Practice Engagement Theory* von Reder (1994) stehen alltagsmathematische Praktiken, in diesem Fall hinsichtlich finanzieller Angelegenheiten, stets in einer Wechselwirkung mit der alltagsmathematischen Kompetenz. Gering ausgeprägte numerale Praktiken korrelieren nach dieser Theorie mit geringen numeralen Kompetenzen. Umgekehrt geht hohes praktisches Engagement mit höheren Kompetenzen einher.

Anstatt lediglich einen Kompetenzverlust im Alter zu deklarieren, erscheint es deshalb relevant, numerale Praktiken von Menschen im höheren Lebensalter zu betrachten.

Dieser Beitrag widmet sich der alltagsmathematischen Kompetenz von Menschen im höheren Alter (66–80 Jahre) sowie deren alltagsmathematischen Praktiken. Laut der Anthropologin Jean Lave (1988) wird Alltagsmathematik in verschiedenen Situationen des alltäglichen Lebens verwendet. Hierzu zählen unter anderem das Vergleichen von Preisen, das Kalkulieren von Kosten und des Haushaltsbudgets. Alltagsmathematik wird in der von der OECD initiierten Kompetenzmessungsstudie *Programme for the International Assessments of Adult Competencies* (PIAAC) und der deutschen Ergänzungsstudie *Competencies in Later Life* (CiLL) als die Fähigkeit verstanden, mathematische Informationen und Ideen anzuwenden und zu interpretieren, um in unterschiedlichen Alltagssituationen damit umgehen zu können.

In diesem Beitrag werden Daten der CiLL-Studie genutzt, um alltagsmathematische Praktiken von Personen im Alter von 66 bis 80 Jahren mit den Praktiken der in PIAAC erfassten Personen im Alter von 16 bis 65 Jahren zu vergleichen. Im Fokus unserer Sekundäranalyse stehen vor allem die Praktiken (auch bezeichnet als Kompetenznutzungsvariablen oder Skills-Use-Variablen), die darüber Auskunft geben, wie oft alltagsmathematische Kompetenzen im Leben von Älteren angewendet werden.

Als gesichert gilt der Befund durchschnittlich geringerer Kompetenzen in höheren Alterskohorten (Schmidt-Hertha 2018). Hier wird nunmehr geprüft, ob Menschen im höheren Alter trotzdem alltagsmathematische Praktiken einsetzen.

2 Theoretischer Rahmen und Forschungslage zur Alltagsmathematik im höheren Alter

Die Analysen für diesen Beitrag wurden innerhalb des dreijährigen Projektverbunds *Alltagsmathematik als Teil der Grundbildung Erwachsener*¹ durchgeführt. Im Rahmen des Teilprojekts *Adult Numeracy in Large-Scale Assessments* werden Beiträge zu den alltagsmathematischen Kompetenzen und Praktiken verschiedener Bevölkerungsgruppen erarbeitet. Dies betrifft unter anderem ältere Erwachsene. Erste Analysen zu Grundkompetenzen beim Hochschulzugang wurden bereits veröffentlicht (Redmer et al. 2018).

2.1 Relevanz von Alltagsmathematik im Alter

Der Wandel von Altersbildern in Deutschland ist in den vergangenen Jahren weiter fortgeschritten (Vogel und Motel-Klingebiel 2013). Die Grenzziehung, wer zu den älteren Erwachsenen zu zählen ist, ist kontextbezogen und verzeichnet in Bezug auf Forschung und Politik eine Vielzahl an Definitionen. Demnach gehören in der Arbeitslosenstatistik alle Personen über 55 Jahre zu den Älteren (Iller 2018). In der Gerontologie wird Lebensalter häufig in vier Abschnitte klassifiziert: junges Erwachsenenalter (18–35 Jahre), mittleres Lebensalter (35–65 Jahre), drittes Lebensalter (65–85 Jahre: „junge Alte“) und das vierte Lebensalter (85 Jahre und älter: „Hochaltrige, Hochbetagte“) (Böhm et al. 2009, S. 11).

Für diesen Beitrag wird die Grenzziehung zwischen den beiden Studien PIAAC und CiLL verwendet, die sich mit der Grenze von Böhm et al. (2009) deckt. „Ältere“ sind im Folgenden somit die über 65-Jährigen, also Personen im dritten Lebensalter.

Durch medizinische sowie technische Entwicklungen wird das Erreichen eines immer höheren Lebensalters ermöglicht, wodurch eine längere nachberufliche Lebensphase geschaffen werden kann (Mahne et al. 2017). Für eine gute Gestaltung dieser Nacherwerbsphase spielt der Aspekt der finanziellen Absicherung eine wichtige Rolle. In Deutschland wird das Einkommen im Ruhestand überwiegend durch die gesetzliche Rente sowie durch Vermögen und Erbschaften bestimmt (ebd.). Benachteiligt und von Altersarmut bedroht sind folglich Menschen, die Lücken in ihrer Erwerbsbiografie aufweisen oder gering entlohnt werden. Zudem erben diese Personen seltener und akkumulieren während der Erwerbsphase seltener Vermögen (Mahne et al. 2017). Insofern ist der Anteil der Menschen, die nach dem Eintritt in den Ruhestand einer Erwerbstätigkeit nachgehen müssen, gestiegen (Franke und Wetzel 2017, S. 47). Daher stellt sich vermehrt die Frage, wie Personen im dritten Lebensalter mit teilweise geringen Ressourcen auskommen können. Finanzielle

¹ Landesforschungsförderung Hamburg, Förderkennzeichen LFF-FV 52.

Kompetenz hebt das Haushaltsbudget nicht an und sichert auch keine höhere Rente, kann jedoch helfen, geringe Einnahmen erfolgreich zu bewirtschaften.

Im Zusammenhang mit Älteren beschreibt Kruse Kompetenz als die „Fähigkeiten und Fertigkeiten des Menschen“, die zur Erhaltung, aber auch zur Wiederherstellung eines „selbstständigen, selbstverantwortlichen und sinnerfüllten Lebens“ (2018, S. 1193) beitragen. So verringere sich ihre Fähigkeit bezüglich der Orientierung in neuartigen Problemsituationen sowie des Neuerlernens, jedoch bestehe bei Älteren eine Kompetenz zum Lösen vertrauter Probleme sowie zur Erweiterung bereits bestehender Wissenssysteme auch bis ins hohe Alter hinein. Folglich kann angenommen werden, dass einmal erlernte grundlegende mathematische Fähigkeiten auch noch im Alter dazu beitragen, finanzielle Aufgaben im Alltag zu lösen.

Auf dieser Grundlage wird im Folgenden dargestellt, welche Rolle Alltagsmathematik beziehungsweise Numeracy im Zusammenhang mit finanzieller Grundbildung spielt und welche mathematischen Praktiken im Alltag von Älteren Anwendung finden.

2.2 Forschung zu alltagsmathematischen und finanziellen Grundkompetenzen

Im internationalen Diskurs wird Alltagsmathematik beziehungsweise Numeracy seit Längerem intensiv diskutiert (Coben et al. 2003), wobei sich vieles im Rahmen dieses Diskurses auf den Bereich der schulischen Bildung bezieht: „Much of research on numeracy is schools-based, the bulk on teaching the individual elements and operations of numeracy.“ Für ein Verständnis von alltagsmathematischen Kompetenzen ist die Zielgruppe zunächst jedoch nicht ausschlaggebend. Coben et al. (2003) schlagen vor, dass „numeralisiert sein“² bedeute, kompetent, selbstbewusst und mit den eigenen Urteilen darüber zu entscheiden, ob Mathematik in einer bestimmten Situation angewendet werden solle und wenn ja, welche Form von Mathematik angebracht sei und wie diese umgesetzt werde.

Derzeit existieren kaum Forschungsergebnisse bezüglich der numeralen Kompetenz (älterer) Erwachsener, wenngleich die Relevanz von Numeracy und finanzieller Grundbildung im Rahmen der nationalen Dekade für Alphabetisierung und Grundbildung (BMBF 2016) konstatiert wird.

In PIAAC (2011/2012) sind neben der Lesekompetenz die *alltagsmathematische Kompetenz* beziehungsweise *Numeracy* als separate Domäne systematisch auf internationaler Ebene erhoben worden. Demnach schneidet Deutschland im Bereich Numeracy der Altersgruppen 16–65 Jahre knapp über dem OECD-Durchschnitt (272 zu 269 Punkten) ab und liegt damit nur auf Platz 12 der 24 teilnehmenden Länder

² To be numerate.

Tab. 1 Domänen und Subdomänen finanzieller Grundbildung. (In Anlehnung an Mania und Tröster (2015a); eigene Darstellung)

Domäne	Subdomäne
Geld und Zahlungsverkehr	Geldsystem
	Zahlungsverkehr
	Geldanlage
	Steuern
Haushalten	Überblick
	Wochen- und Monatsplanung
	Jahresplanung
	Risiko- und Krisenmanagement
	Sparen
Ausgaben und Kaufen	Einkaufen
	Angebote
	Ausgaben
	Vergünstigungen
	Ermäßigungen und Befreiungen

der ersten Runde.³ Detaillierte Analysen und Publikationen zu Numeracy stehen für Deutschland derzeit noch aus.

Ausgehend von den Arbeiten von Gal (z. B. Gal et al. 2009), einem Theoretiker für den Bereich Numeracy in der PIAAC Expert Group, wird für PIAAC in Deutschland Alltagsmathematik als die Fähigkeit definiert:

[...] mathematische Informationen und Ideen zugänglich zu machen, diese anzuwenden, zu interpretieren und zu kommunizieren, um so mit mathematischen Anforderungen in unterschiedlichen Alltagssituationen Erwachsener umzugehen. (Zabal et al. 2013, S. 47)

Der Diskurs um Numeracy steckt für Deutschland noch in den Kinderschuhen, kann aber vom Forschungsstand im internationalen Diskurs profitieren. Die für diesen Artikel relevante finanzielle Kompetenz lässt sich laut Geiger et al. (2015) als eine Erweiterung von Numeracy betrachten, die sich in numeralen Praktiken äußert. So gesehen muss eine finanziell versierte Person sowohl über das notwendige Wissen verfügen, um finanzielle Transaktionen und Planungen durchzuführen, als auch über die Fähigkeit und das Vertrauen, finanzielle Entscheidungen zu treffen (Geiger et al. 2015). In dieser Weise numeralisiert zu sein, bedeutet aber auch, Zahlen kritisch zu hinterfragen.

However, within the adult education sector numeracy now commonly refers not just to the ability to perform such basic calculations but to a very wide range of skills, such as being able to measure; use and interpret statistical information

³ An der ersten Runde (2011/2012) nahmen folgende Länder teil: Australien, Dänemark, Deutschland, England/Nordirland, Estland, Finnland, Belgien, Frankreich, Irland, Italien, Japan, Kanada, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Russland, Schweden, Slowakische Republik, Spanien, Südkorea, Tschechien, Vereinigte Staaten, Zypern.

In Runde II (2014/2015) sind neun weitere Länder hinzukommen. An Runde III nehmen derzeit weitere fünf Länder (Ecuador, Ungarn, Kasachstan, Mexiko und Peru) teil. Die Veröffentlichung der Ergebnisse ist für 2019 geplant.

[...] as well as think critically about quantitative and mathematical information [...]. (Tout und Gal 2015, S. 694)

Die Ergebnisse der Ergänzungsstudie, der CiLL-Studie, zeigen, dass die alltagsmathematische Kompetenz der Bevölkerung zwischen 66 und 80 Jahren bei durchschnittlich 240 Punkten liegt (Knauber und Weiß 2014). Dies entspricht dem unteren Drittel der Kompetenzstufe 2 und deutet darauf hin, dass Ältere über durchschnittliche Fähigkeiten verfügen, „mit mathematischen Informationen umzugehen, die in alltägliche Kontexte eingebettet sind, [...] [sowie] alltagsmathematische Aufgaben mit wenig konkurrierenden Informationen und Bearbeitungsschritten“ (Knauber und Weiß 2014, S. 86) zu lösen.

Ob diese Kompetenzen auch praktisch angewendet werden, ergibt sich nicht aus diesen Ergebnissen und soll von daher in den Analysen geklärt werden.

Bis heute wird in der Erwachsenenbildungsforschung finanzielle Grundbildung weitaus häufiger thematisiert als Numeracy. Mania und Tröster (2014) beschreiben den Begriff *finanzielle Grundbildung* als einen Teilbereich, der die „existenziell basalen und unmittelbar lebenspraktischen Anforderungen alltäglichen Handelns und der Lebensführung in geldlichen Angelegenheiten“ (Mania und Tröster 2014, S. 140) betrifft. Die Autorinnen haben innerhalb des Projekts „Schuldnerberatung als Ausgangspunkt für Grundbildung – Curriculare Vernetzung und Übergänge“ (CurVe) ein Kompetenzmodell entwickelt, das die Anforderungen bezüglich des Umgangs mit Geld auf Grundbildungsniveau beschreibt (Mania und Tröster 2015b). Der demografische Wandel führe zu dem zunehmenden Erfordernis der privaten Vorsorge und durch die „Vervielfältigung [...] der verschiedenen wählbaren Anlegeformen wachsen die kognitiven Anforderungen im Hinblick auf eine Auseinandersetzung und Entscheidungsfindung“ (Mania und Tröster 2015a, S. 12).

Die entworfene Grundstruktur umfasst einerseits sechs Domänen finanzieller Grundbildung (Einnahmen, Geld und Zahlungsverkehr, Ausgaben und Kaufen, Haushalten, Geld leihen und Schulden, Vorsorgen und Versicherungen) und andererseits die Dimensionen Wissen, Lesen, Schreiben und Rechnen mit dazugehörigen (Handlungs-)Anforderungen in Alltagssituationen. Die Domänen werden nochmals in verschiedene Subdomänen untergliedert. Für diesen Beitrag sind die in Tab. 1 dargestellten Domänen und Subdomänen relevant.

Das Modell ist qualitativ empirisch verankert. Die Kompetenzanforderungen wurden auf der Basis von Experteninterviews mit Schuldnerberaterinnen und -beratern und Weiterbildungspersonal wie auch Forschenden, Ratsuchenden in Lernwerkstätten aus der Schuldnerberatung bestimmt. Mithilfe der in PIAAC und CiLL erfassten Daten können wir einen quantitativen Überblick über diese finanziellen Kompetenzdomänen erhalten.

2.3 Alltagsmathematik als situierte Praktik

In den 1980er Jahren entwickelten Lave und Wenger eine Lerntheorie, die nicht die Kompetenzen des Einzelnen bündelt, sondern den Menschen als soziales Wesen versteht und damit in und für die Zugehörigkeit zu Praxisgemeinschaften lernt (Lave und Wenger 1991). Mit ihrer Feldstudie *Cognition in Practice* (1988) be-

obachtete Lave die mathematischen Praktiken Erwachsener in Alltagssituationen. Darin zeigt sie, dass Mathematik aus dem Alltag beherrscht wird, wie beispielsweise der Preisvergleich beim Einkaufen; diese vorhandenen Fähigkeiten zum Lösen von schulischen Aufgaben jedoch nicht ausreichen (Lave 1988). Sie veranschaulicht zudem alltagsmathematische Praktiken von Frauen, die mit dem Weight-Watchers-Programm abnehmen, und erklärt, dass Praktiken immer aus einem situationsspezifischen Dilemma entstehen, wie dem Zählen von Kalorien oder dem genauen Abwiegen von Lebensmitteln zum Erzielen von Abnehmerfolgen.

Des Weiteren beschreibt Lave Money-Management-Situationen innerhalb von Privathaushalten. Der Umgang mit Geld bewegt sich dabei immer im Rahmen von Fragen der Beschäftigungsformen, der Gehälter und familiären Verhältnisse. Die Art und Weise, wie innerhalb einer Familie Rechnungen bezahlt werden, hängt von der familiären Konstellation ab (Ehe, Kinder, Kinder aus früheren Beziehungen). Gemeinsam ist jedoch allen Konstellationen, dass es Regeln gibt, nach denen finanziell gehandelt wird. „Money management and measurement as practice seem to grow out of multiple contradictions specific to the organization and meaning of social relations in activity in the lived-in world“ (Lave 1988, S. 139). Die sozialen Beziehungen scheinen beim Umgang mit Geld eine wichtige Rolle zu spielen.

Ihre Arbeiten wurden zu einer Grundlage für Studien über situierte Praktiken und Lerntheorien (Barton und Hamilton 2003). Das Forschungsparadigma der *New Literacy Studies (NLS)* versteht Literalität als eine soziale Praktik und grenzt sich von dem *autonomen Modell* von Literalität ab (Street 2003). Demnach würden Vertreterinnen und Vertreter dieses Modells die kognitiv-technischen Prozesse beim Erlernen von Lesen und Schreiben losgelöst von Einflüssen aus der Umwelt und des sozialen Umfeldes betrachten (Pabst und Zeuner 2011). Die NLS hinterfragen jedoch die jeweiligen Machtstrukturen, in denen Literalität angewendet und erworben wird. Es gilt dabei zwischen *literacy events* und *literacy practices* zu unterscheiden und diese in kulturelle und soziale Kontexte einzubetten und zu berücksichtigen. Durch die Arbeiten von Baker (1998) wurde die Idee der NLS auf Numeracy übertragen. Er beschreibt Numeracy aus Sicht des autonomen Modells als eine Reihe von reinen Fähigkeiten, die sich von den Inhalten, in denen sie verwendet werden können, unterscheiden, was zeigen würde, dass die Rechenfertigkeit sowohl kulturell als auch wertfrei sei (Yasukawa et al. 2018a, S. 10). Mit dem Buch *Numeracy as a Social Practice* (Yasukawa et al. 2018b) werden erstmalig *numeracy practices*, die in den sozialen, kulturellen, historischen und politischen Kontext eingebettet sind, aus verschiedenen Studien und Untersuchungen zusammengetragen. Die in PIAAC verwendeten Fragen zur Nutzung von Kompetenz operationalisieren natürlich nicht genau den Ansatz der *literacy and numeracy practices* im Sinne Laves und der *New Literacy Studies*. Wir meinen aber, dass die Fragen zur Anwendung von Alltagsmathematik im privaten und beruflichen Bereich stellvertretend für quantitative Zwecke genutzt werden können.

Bereits 1994 verweist Reder auf die *Practice Engagement Theory* (Reder 1994), nach der die Ausübung von wiederkehrenden Aktivitäten in Alltagssituationen die dafür erforderlichen Fähigkeiten verstärkt und weiterentwickelt. Demnach können kognitive Fähigkeiten erhalten und sogar gesteigert werden. Ein Mangel an Praktiken kann hingegen zu einer Verschlechterung der Fähigkeiten führen. Ferner benutzt er

den Begriff *embedding* (eingebettet sein), um den Zusammenhang von Praktiken und sozialen sowie wirtschaftlichen Gefügen zu erklären. Der Begriff beschreibt keine Kausalität, sondern schreibt Kompetenz und Praktik eine enge Verbindung zu. Deshalb sollten Praktiken nicht isoliert, sondern im Kontext weiterer Lebensumstände betrachtet werden.

3 Fragestellung

Ausgehend von dieser Position, gemäß der Kompetenzen durch Praktiken ergänzt werden und sich gegenseitig verstärken, liegt der Fokus dieses Beitrags auf numerale Praktiken älterer Erwachsener (66 bis 80 Jahre). Es wird dabei herausgearbeitet, wie häufig *numeracy practices* im Alltag genutzt werden.

Im Speziellen wird folgenden Fragen in den Analysen nachgegangen:

- a) Wie verhalten sich numerale Kompetenzen mit steigendem Alter?
- b) Wie verhalten sich numerale Praktiken mit steigendem Alter?
- c) Wie verhalten sich numerale Praktiken nach Geschlecht im Alter von 66 bis 80 Jahren?
- d) Wie verhalten sich numerale Praktiken im Alter von 66 bis 80 Jahren in Abhängigkeit von der Anzahl der eigenen Kinder?

4 Methode

Die Daten aus der PIAAC-Studie und der Ergänzungsstudie CiLL können ein differenziertes Bild über alltagsmathematische Kompetenzen und Praktiken in der deutschen Bevölkerung geben. Die von der OECD initiierte Repräsentativstudie PIAAC wurde 2011/2012 erstmals durchgeführt und erreichte in Deutschland eine Stichprobe von 5465 Personen im Alter zwischen 16 und 65 Jahren. Neben der Erhebung der Domänen Lesekompetenz, alltagsmathematische Kompetenz und technologiebasiertes Problemlösen wurden in einem umfangreichen Hintergrundfragebogen auch Fragen zur Nutzung von Kompetenzen gestellt (Reder 2017). Die daran anknüpfende Ergänzungsstudie CiLL nutzte ebenfalls die Testung der Kompetenzen sowie diesen Hintergrundfragebogen. Die Erhebung auf Basis der repräsentativen Angaben von 1339 Personen im Alter zwischen 66 und 80 Jahren wurde in Deutschland 2012 durchgeführt (Friebe et al. 2014). Es wurden zwölf Fragen zu numeralen Praktiken im Rahmen der beruflichen Tätigkeit und außerhalb derselben gestellt. Da in der CiLL-Stichprobe nach eigenen Angaben nicht ausreichend berufstätige Personen erfasst wurden, um valide Ergebnisse zu gewährleisten, werden diese Variablen unberücksichtigt gelassen. Für diese Untersuchung sind deshalb die Fragen bezüglich des privaten Bereichs relevant.

Es wird in den Analysen zum einen der Index verwendet (siehe Abb. 2), der alle gestellten Fragen zur Nutzung von alltagsmathematischen Kompetenzen abbildet, und zum anderen werden die einzelnen Variablen betrachtet. Von besonderem Interesse sind dabei die in Tab. 2 dargestellten Variablen.

Tab. 2 Use-Skill-Variablen für die Untersuchung der Praktiken

H_Q03b	„In Ihrem Alltag, wie oft berechnen Sie normalerweise Preise, Kosten oder Budgets?“
H_Q03c	„In Ihrem Alltag, wie oft verwenden oder berechnen Sie normale Prozente und Dezimalzahlen?“
H_Q01g	„In Ihrem Alltag, wie oft lesen Sie gewöhnlich Rechnungen, Bankauszüge oder Ähnliches?“

Für die Beantwortung wurde den interviewten Personen eine Likert-Skala vorgelegt, von der sie eine der folgenden Antworten wählen konnten:

- 01 Nie
- 02 Seltener als einmal im Monat
- 03 Seltener als einmal pro Woche, aber mindestens einmal im Monat
- 04 Mindestens einmal pro Woche, aber nicht täglich
- 05 Täglich

Diese Variablen sind relevant für diese Untersuchung, da viele alltägliche Handlungen mit einem grundlegenden Mathematikverständnis verknüpft sind. Die von Mania und Tröster (2015b) vorgeschlagenen finanziellen Kompetenzdomänen können anteilig mit diesen Variablen ausgewertet werden.

Es soll zunächst deskriptiv aufgezeigt werden, wie sich die alltagsmathematischen Praktiken hinsichtlich verschiedener Faktoren (Geschlecht, Alter, Anzahl der Kinder) verhalten. Die Ergebnisse werden auf Signifikanz von Mittelwertunterschieden geprüft. Hierzu werden Verfahren für die Testung (T-Test) von Hypothesen für ordinale Daten genutzt.

Die mittleren Kompetenzwerte werden in PIAAC in fünf Level definiert, die von sehr hohen Kompetenzen (Level 5, 376–500 Punkte) bis hin zu niedrigen Kompetenzen (Level 1, 225–176) reichen, wobei unterhalb Level 1 eine faktisch sechste Stufe entsteht (Below Level 1, 0–175) (Zabal et al. 2013).

5 Ergebnisse

5.1 Alltagsmathematische Kompetenz einer Lebensspanne

Zunächst wurden die alltagsmathematischen Kompetenzen für PIAAC (Personen zwischen 16 und 65 Jahren) und CiLL (Personen zwischen 66 und 80 Jahren) vergleichend ausgewertet. Bei der Betrachtung muss immer die gesamte Geburtskohorte⁴ berücksichtigt werden. Aussagen über die individuelle Kompetenzabnahme innerhalb einer Lebensspanne können mit einem Querschnitt nicht getroffen werden.

Deutlich wird, dass die mittleren Kompetenzwerte für den Bereich Alltagsmathematik sowohl bei Männern als auch bei Frauen der älteren Geburtskohorten abnehmen (s. Abb. 1).

⁴ Geburtsjahrgänge werden in 5-Jahres-Gruppen gegliedert. Personen im Alter zwischen 66 und 70 Jahren sind zwischen 1942 und 1946 geboren. Personen im Alter zwischen 71 und 75 Jahren gehören der Kohorte 1937–1941 an. Die dritte Gruppe wurde zwischen 1931 und 1936 geboren.

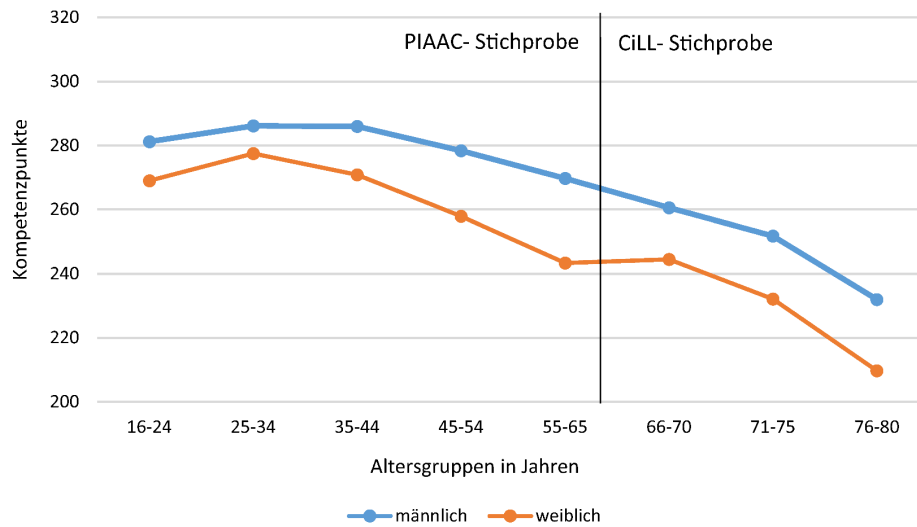


Abb. 1 Durchschnittliche Mittelwerte der alltagsmathematischen Kompetenz für die deutsche PIAAC-Stichprobe ($N=5379$) und die CiLL-Stichprobe ($N=1338$) im Vergleich

Der Unterschied des Skalenwerts beträgt zwischen der jüngsten und der ältesten Kohorte der Männer 50 Kompetenzpunkte und der Frauen knapp 60 Punkte. Für beide Gruppen ist das ein Kompetenzunterschied von einem Kompetenzlevel (Männer Level 3 auf Level 2; Frauen Level 2 auf Level 1) und bedeutet, dass Frauen im Alter von 76 bis 80 Jahren im Durchschnitt maximal einfachste Berechnungen durchführen können. Die deutlichen Unterschiede weisen gerade bei der ältesten Kohorte auf einen historischen Effekt hin. Personen, die zwischen 1931 und 1936 geboren wurden, haben vermehrt unterbrochene Bildungsverläufe.

Der mittlere Kompetenzwert der gesamten CiLL-Kohorte (66–80 Jahre) liegt mit 240 Punkten unter dem mittleren Kompetenzwert der gesamten PIAAC-Kohorte (16–65 Jahre) von 272 Punkten.

Im Folgenden gilt es zu überprüfen, wie sich die Skills-Use-Variablen (Indices)⁵ der beiden Stichproben bei den jeweiligen Geburtskohorten verändern. Um vergleichend einschätzen zu können, wie die Praktiken im Allgemeinen verwendet werden, wurden in der Analyse die Nutzungsvariablen der literalen Kompetenzen (Häufigkeit des Lesens und Schreibens im Alltag) mitberücksichtigt. Für alle drei Alltagspraktiken ist zunächst eine abnehmende Häufigkeit der Nutzung bei den Altersgruppen festzustellen (siehe Abb. 2). Für die Alltagsmathematik zeigt sich ein geringer Anstieg der durchschnittlichen Nutzungshäufigkeit von der Altersgruppe der 55- bis 65-Jährigen hin zur Gruppe der 66- bis 70-Jährigen. Dies deutet auf eine vermehrte Anwendung beim Übergang in das Rentenalter hin.

⁵ Mittelwert aller Variablen zum Bereich Numeracy außerhalb der Arbeit.

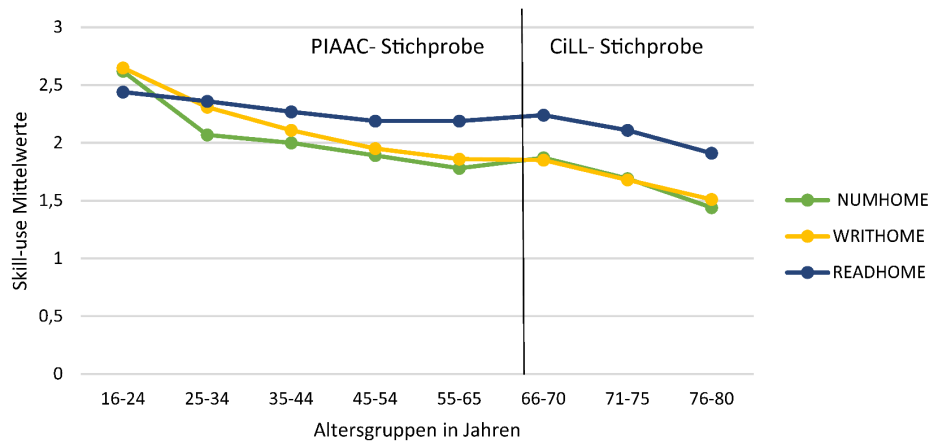


Abb. 2 Durchschnittliche Mittelwerte der Skills-Use-Variablen für die deutsche PIAAC- ($N < 5000$) und CiLL- ($N < 1200$) Stichprobe im Vergleich

5.2 Alltagsmathematische Praktiken im höheren Lebensalter

Ausgehend von Praktiken, die im Kontext des sozialen und wirtschaftlichen Systems zu betrachten sind, wird die Variable „Berechnen von Preisen, Kosten und Budgets“ (H_Q03b) bezüglich der Kategorie Geschlecht aufgeteilt. Es ergibt sich ein höchst-signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen in der Anwendung von einfachen alltagsmathematischen Kompetenzen:

42,3% der Männer geben an, mindestens einmal in der Woche oder täglich diese Praktik anzuwenden, während 58,8% der Frauen dieselbe Antwort gaben (siehe Abb. 3). 20,3% der Männer gaben an, nie die Praktiken anzuwenden. Bei den Frauen gaben 16% an, nie Preise, Kosten und Budgets zu berechnen.

Deutlich wird, dass insgesamt beide Gruppen angaben, die Praktiken häufig zu verwenden, Frauen jedoch signifikant (1% Signifikanzniveau) häufiger als Männer.

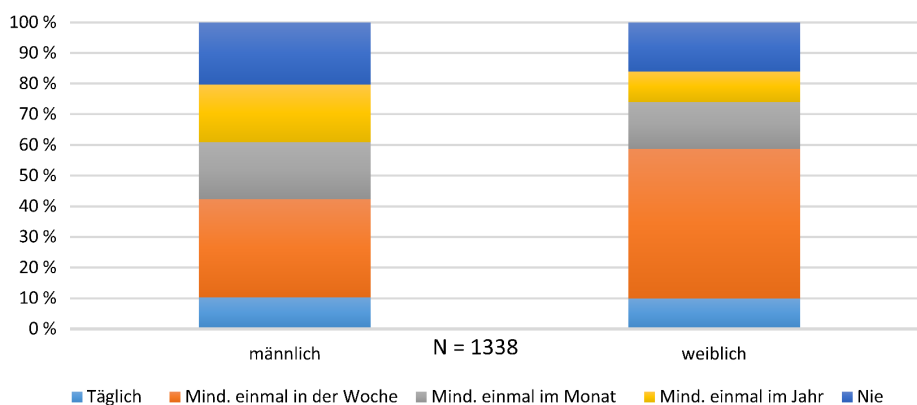


Abb. 3 Häufigkeitsverteilung nach Geschlecht für das Berechnen von Preisen, Kosten und Budgets innerhalb der CiLL-Stichprobe ($N = 1338$)

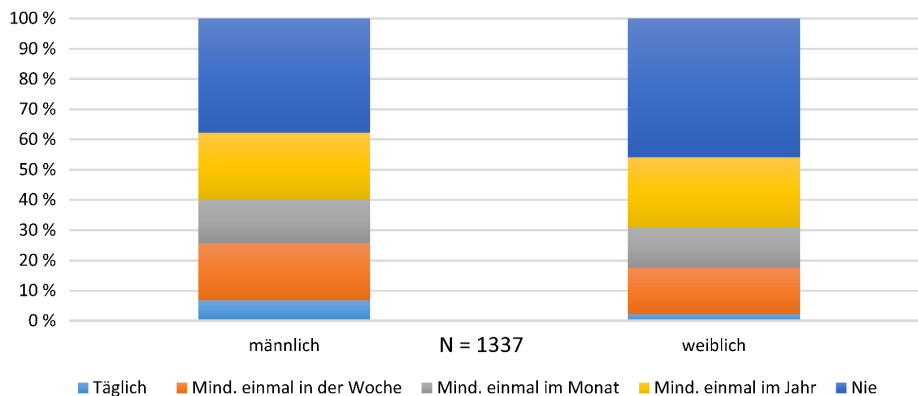


Abb. 4 Häufigkeitsverteilung nach Geschlecht für das Verwenden von Prozenten und Dezimalzahlen innerhalb der CiLL-Stichprobe (N=1337)

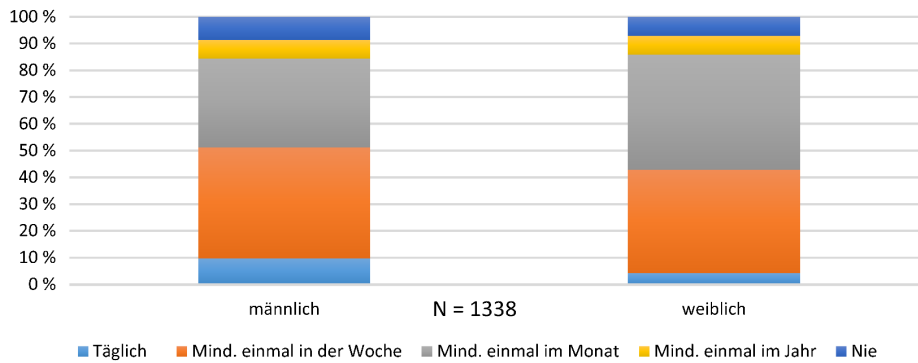


Abb. 5 Häufigkeitsverteilung nach Geschlecht für das Lesen von Rechnungen und Bankauszügen innerhalb der CiLL-Stichprobe (N=1338)

Dieses Bild ändert sich, wenn die Variable „Verwenden oder Berechnen von Prozenten und Dezimalzahlen“ (H_Q03c) betrachtet wird. Zunächst wird deutlich, dass diese Praktik allgemein seltener im Alltag verwendet wird als einfachere Berechnungen. Von den Männern gaben 37,8% an, nie diese Praktik anzuwenden, während der Anteil der Frauen mit 45,9% noch höher liegt (siehe Abb. 4). Die tägliche bis wöchentliche Anwendung ist mit 17,6% bei den Frauen und 25,7% bei den Männern weitaus geringer als bei der Anwendung in Abb. 1. Sehr deutlich wird aber auch, dass Männer weitaus häufiger Prozente, Brüche und Dezimalzahlen im Alltag verwenden als Frauen.

Wird nun die Variable betrachtet, die nach der Lesehäufigkeit von Rechnungen oder Bankauszügen fragt (H_Q01g), ergibt sich für die Männer ebenfalls eine häufigere Anwendung dieser Praktik. 51,2% gaben an, täglich oder einmal in der Woche Rechnungen oder Bankauszüge zu lesen, während 42,9% der Frauen dieselben Angaben machten (siehe Abb. 5). Auffallend ist auch, dass die Angabe „nie“ bei dieser Praktik am wenigsten angegeben wurde.

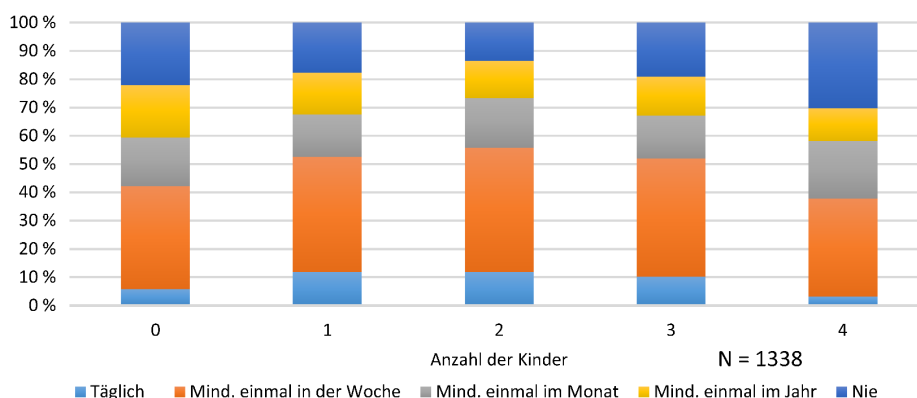


Abb. 6 Häufigkeitsverteilung nach Anzahl der Kinder für das Berechnen von Preisen, Kosten und Budgets innerhalb der CiLL-Stichprobe ($N=1338$)

Lave konnte in ihrer Feldstudie zeigen, dass Kinder die Haushaltsführung beeinflussen. Kontrollieren wir nun dahingehend, ob angegeben wurde, Kinder zu haben, ergibt sich ein sehr interessantes Bild (Abb. 6). Von allen befragten Personen in CiLL, die laut eigener Angabe zwei Kinder haben, gaben 55,8% an, jeden Tag oder mindestens einmal pro Woche Preise, Kosten und Budgets zu berechnen. Im Vergleich dazu gaben 44,2% der Personen ohne Kinder an, diese Praktik jeden Tag oder mindestens einmal in der Woche anzuwenden. Die Anzahl der Kinder scheint folglich einen hochsignifikanten Einfluss auf die Praktiken zu nehmen (1% Signifikanzniveau).⁶

6 Fazit und Ausblick

Es lässt sich festhalten, dass die Auswertungen der in PIAAC und CiLL erfassten Skills-Use-Variablen Aufschluss darüber geben können, wie häufig Kompetenzen angewendet werden, die bezüglich finanzieller Entscheidungen von Älteren benötigt werden. Die von Mania und Tröster (Mania und Tröster 2015a) vorgeschlagenen Domänen der finanziellen Grundbildung können anteilig im Alltag der Älteren abgebildet werden und zeigen, dass Alltagsmathematik durchaus Anwendung in der Nacherwerbsphase findet.

Resümierend können die zu Beginn gestellten Fragen wie folgt beantwortet werden:

⁶ Mithilfe von Regressionsanalysen können die statistischen Zusammenhänge zwischen abhängigen und unabhängigen Variablen geprüft werden. Sie ermöglichen es, sich der Stärke des Effekts der unabhängigen Variablen auf die abhängigen Variablen zu nähern. Die Regression stellt sicher, dass die beobachteten deskriptiven Zusammenhänge nicht durch gemessene Faktoren zustande kommen, die sowohl mit der abhängigen als auch der unabhängigen Variable korrelieren. Für den Umfang dieses Artikels war es uns jedoch nicht möglich, über diese Analysen zu berichten. Es sei erwähnt, dass nach Berücksichtigung der Bildungsvariablen und weiterer Kontrollvariablen ein signifikanter Zusammenhang des Geschlechts (0,43**) und der Kinderanzahl (0,25**) für das Berechnen von Preisen, Kosten und Budgets festzustellen ist.

a) Wie verhalten sich numerale Kompetenzen mit steigendem Alter?

Die Kompetenzmittelwerte sinken nach einem Maximum in der Alterskohorte von 25 bis 34 Jahren bei den Frauen und von 34 bis 44 Jahren bei den Männern stetig. Dieser Befund bestätigt die bisher nur getrennt voneinander berichteten Ergebnisse zum Verlauf von numeralen Kompetenzen in PIAAC (Maehler et al. 2013) und in CiLL (Gebrande und Setzer 2014; Knauber und Weiß 2014).

b) Wie verhalten sich numerale Praktiken mit steigendem Alter?

Trotz einer allgemeinen Kompetenzabnahme im Alter werden numerale Praktiken regelmäßig eingesetzt. Der Vergleich zeigt, dass die Mittelwerte der Skill-Use-Indices für Numeracy zwischen den Altersgruppen der 55- bis 65-Jährigen und der 66- bis 70-Jährigen leicht ansteigen. Das könnte weiterhin darauf hindeuten, dass der Übergang in die nachberufliche Phase mit einem Anstieg der Nutzung alltagsmathematischer Praktiken einhergeht. Dass eine Notwendigkeit entsteht, durch ein geringeres Einkommen in der Nacherwerbsphase häufiger Zahlungsverkehr, Haushalts- und Wochenplanungen und Ausgaben zu überprüfen, scheint hier sehr naheliegend.

c) Wie verhalten sich numerale Praktiken nach Geschlecht im Alter von 66 bis 80 Jahren?

Hervorgehoben werden kann der *Umgang mit Budgets und Preisen* sowie der *Umgang mit Dezimal- und Prozentwerten* und das *Lesen von Rechnungen und Bankauszügen*. Die Ergebnisse zeigen, dass Frauen mit 58,8 % weitaus häufiger wöchentlich bis täglich einfache Berechnungen vornehmen als Männer mit 42,3 %. Im Umgang mit Dezimalzahlen und Prozentrechnen sowie dem Lesen von Bankauszügen ergibt sich für die Frauen eine seltenere Nutzung der numeralen Praktiken im Vergleich zu den Männern.

Zu vermuten ist, dass Frauen die Haushaltsbudgets bewirtschaften und offenbar häufiger mit solchen numeralen Praktiken konfrontiert sind als Männer. Der Umgang mit Dezimal- und Prozentwerten sowie mit Bankauszügen und Rechnungen scheint bei den 65- bis 80-Jährigen eher den Männern zuzufallen. Dies weist auf eher traditionelle Arbeitsteilungen hin. Die Werte bestätigen Laves Analysen aus den späten 1980er Jahren, nach denen über das „große Geld“ von den Männern verfügt wird, während Frauen das „kleine Geld“ bewirtschaften (Lave 1988, S. 134–138). Es bleibt zu prüfen, ob sich diese Verteilung in jüngeren Kohorten bricht oder ob sie im Wesentlichen durch die bis heute klassisch verteilte Familienarbeit, in der Männer häufiger bezahlter Arbeit nachgehen (Hobler et al. 2017), begründet ist.

d) Wie verhalten sich numerale Praktiken im Alter von 66 bis 80 Jahren in Abhängigkeit von der Anzahl der eigenen Kinder?

Interessant ist die Zahl der Kinder im Verhältnis zu numeralen Praktiken. Die typische, in die Jahre gekommene Familie mit zwei Kindern zieht gehäufte numerale Praktiken nach sich, während dieser Wert bei steigender Kinderzahl sukzessive sinkt. Die durchschnittliche Kinderzahl dieser CiLL-Kohorte ist höher als die der PIAAC-Kohorte. Das ist einerseits ein Generationeneffekt, andererseits liegt das an der Gruppe der Jüngeren in der PIAAC-Stichprobe, deren Familiengründung noch

aussteht. Insgesamt lässt sich ein *Kinder-Effekt* feststellen: Sind Kinder im Haushalt, wird mehr gerechnet als in Haushalten ohne Kinder. Das weist auf erhöhte Verteilungsaufgaben hin, die ebenfalls mit Laves frühen Untersuchungen konform gehen. Selbst bei Älteren, deren Kinder vermutlich nicht mehr im selben Haushalt leben, stellen Kinder eine nicht zu unterschätzende alltagsmathematische Aufgabe dar.

Es zeigt sich, dass gerade die alltagsmathematischen Praktiken im Bereich Budgetierung und Haushaltsplanungen trotz höherem Alter noch von rund einem Drittel der Männer und über der Hälfte der Frauen mindestens einmal in der Woche Anwendung finden. Fähigkeiten und Fertigkeiten in Bezug auf finanzielle Handlungen verlieren also keine Relevanz im höheren Alter. Die Wichtigkeit von finanzieller Grundbildung im Bereich der Alphabetisierung und Grundbildung wurde mit dem CurVe-Projekt bereits erfolgreich vermittelt. Die Gruppe der Älteren als Adressaten von Lern- und Weiterbildungsangeboten sollte nun noch stärker von der Erwachsenenbildung in den Blick genommen werden.

Die hier durchgeführten quantitativen Sekundäranalysen können einen kleinen Einblick in das Alltagsleben geben, sind aber in ihrer Individualität und dem Bezug auf den kulturellen und sozialen Kontext begrenzt. Demnach scheinen Analysen sinnvoll, die Alltagsmathematik als situierte Praktik im Alter besser abbilden können.

Wenn von einer zeitlichen Ausdehnung des dritten Lebensalters ausgegangen wird und von neuen Anforderungen an die Ausgestaltung der Nacherwerbsphase (Schmidt-Hertha und Rees 2018), scheinen Überlegungen wichtig, stärker das Weiterbildungsangebot bezüglich finanzieller Handlungsfähigkeit im Alter auszubauen. Die Verbesserung der Finanzkompetenz im Alter führt zwar nicht zu einer Erhöhung der finanziellen Mittel, kann aber dazu beitragen, ein niedriges Einkommen erfolgreich zu verwalten. Gerade in Bezug auf den Umgang mit neuen Medien eröffnen sich vermeintlich einfache Wege, Kredite aufzunehmen und günstige Finanzierungen vorzunehmen. Wer sich seine Kompetenzen im höheren Alter bewahrt, bleibt handlungsfähig, und in gewisser Weise gewähren sie auch Selbstsicherheit im Alltag und im sozialpolitischen Urteil, denn: „being numerate is being critical“ (Tout 1997, S. 13).

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Literatur

- Baker, D. (1998). Numeracy as social practice. *Literacy and Numeracy Studies*, 8(1), 37–50.
- Barton, D., & Hamilton, M. (Hrsg.). (2003). *Situated literacies. Reading and writing in context (Literacies, Reprinted.)*. London: Routledge.
- Böhm, K., Tesch-Römer, C., & Ziese, T. (2009). *Gesundheit und Krankheit im Alter*. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch-Institut.
- Coben, D., Colwell, D., Macrae, S., & Rhodes, V. (2003). *Adult numeracy: review of research and related literature*. London: National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy.
- Franke, J., & Wetzel, M. (2017). Länger zufrieden arbeiten? Qualität und Ausgestaltung von Erwerbstätigkeit in der zweiten Lebenshälfte. In K. Mahne, J. K. Wolff & C. Tesch-Römer (Hrsg.), *Altern im Wandel. Zwei Jahrzehnte Deutscher Alterssurvey (DEAS)* (S. 47–64). Wiesbaden: Springer VS.

- Friebe, J., Schmidt-Hertha, B., & Tippelt, R. (Hrsg.). (2014). *Kompetenzen im höheren Lebensalter. Ergebnisse der Studie „Competencies in Later Life“ (CiLL) (DIE spezial)*. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Gal, I., Alatorre, S., Close, S., Evans, J., Johansen, L., & Maguire, T. (Hrsg.). (2009). *PIAAC Numeracy. A conceptual framework*. OECD Education Working Paper No. 35. Paris: OECD Publishing.
- Gebrande, J., & Setzer, B. (2014). Lesekompetenz. In J. Friebe, B. Schmidt-Hertha & R. Tippelt (Hrsg.), *Kompetenzen im höheren Lebensalter. Ergebnisse der Studie „Competencies in Later Life“ (CiLL)*. DIE spezial. (S. 61–80). Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Geiger, V., Goos, M., & Forgasz, H. (2015). A rich interpretation of numeracy for the 21st century. A survey of the state of the field. *ZDM*, 47(4), 531–548. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0708-1>.
- Hobler, D., Klenner, C., Pfahl, S., Sopp, P., & Wagner, A. (2017). Wer leistet unbezahlte Arbeit? Hausarbeit, Kindererziehung und Pflege im Geschlechtervergleich. Aktuelle Auswertungen aus dem WSI GenderDatenPortal (Nr. 35). http://www.boeckler.de/pdf/p_wsi_report_35_2017.pdf. Zugegriffen: 13.08.2018.
- Iller, C. (2018). Höheres Erwachsenenalter und Bildung. In R. Tippelt & B. Schmidt-Hertha (Hrsg.), *Handbuch Bildungsforschung*. Springer Reference Sozialwissenschaften, (Bd. 4, S. 845–860). Wiesbaden: Springer VS.
- Knauber, C., & Weiß, C. (2014). Alltagsmathematische Kompetenz. In J. Friebe, B. Schmidt-Hertha & R. Tippelt (Hrsg.), *Kompetenzen im höheren Lebensalter. Ergebnisse der Studie „Competencies in Later Life“ (CiLL)*. DIE spezial. (S. 81–98). Bielefeld: wbv.
- Kruse, A. (Hrsg.). (2008). *Weiterbildung in der zweiten Lebenshälfte. Multidisziplinäre Antworten auf Herausforderungen des demografischen Wandels*. Theorie und Praxis der Erwachsenenbildung. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Kruse, A. (2018). Bildung und Erwachsenenbildung im Alter. In R. Tippelt & A. v. Hippel (Hrsg.), *Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung* 6. Aufl. Springer Reference Sozialwissenschaften, (Bd. 2, S. 1189–1206). Wiesbaden: Springer VS.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice. Mind, mathematics and culture in everyday life* (1. Aufl.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation (Learning in doing)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Maehler, D. B., Massing, N., Helmschrott, S., Rammstedt, B., Staudinger, U. M., & Wolf, C. (2013). Grundlegende Kompetenzen in verschiedenen Bevölkerungsgruppen. In B. Rammstedt (Hrsg.), *Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich. Ergebnisse von PIAAC 2012* (S. 77–124). Münster: Waxmann.
- Mahne, K., Wolff, J. K., Simonson, J., & Tesch-Römer, C. (2017). Alter im Wandel: Zwei Jahrzehnte Deutscher Alterssurvey. In K. Mahne, J. K. Wolff & C. Tesch-Römer (Hrsg.), *Altern im Wandel. Zwei Jahrzehnte Deutscher Alterssurvey (DEAS)* (S. 11–28). Wiesbaden: Springer VS.
- Mania, E., & Tröster, M. (2014). Finanzielle Grundbildung. Ein Kompetenzmodell entsteht. *Hessische Blätter für Volksbildung*, 64(2), 136–145.
- Mania, E., & Tröster, M. (2015a). *Finanzielle Grundbildung. Programme und Angebote planen (Perspektive Praxis)*. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Mania, E., & Tröster, M. (2015b). Kompetenzmodell Finanzielle Grundbildung. Umgang mit Geld als Thema der Basisbildung. *Magazin erwachsenenbildung.at*, 25. <https://erwachsenenbildung.at/magazin/>. Zugegriffen: 03.03.2019.
- Pabst, A., & Zeuner, C. (2011). Literalität als soziale Praxis. Bedeutung von Schriftsprachlichkeit. *REPORT*, 34(3), 36–47.
- Reder, S. (1994). Practice-engagement theory: a sociocultural approach to literacy across languages and cultures. In B. M. Ferdman, R.-M. Weber & A. G. Ramirez (Hrsg.), *Literacy across languages and cultures (SUNY series, literacy, culture, and learning)* (S. 33–70). Albany: State University of New York Press.
- Reder, S. (2017). Adults engagement in reading, writing and numeracy practises. https://pdxscholar.library.pdx.edu/ling_fac/22. Zugegriffen: 23.04.2019.
- Redmer, A., Heilmann, L., & Grotlischen, A. (2018). Grundkompetenzen und Hochschulzugang. Zur Rolle von Literalität und Numeralität beim Zugang zur Hochschule. *Magazin erwachsenenbildung.at*, 34. <https://erwachsenenbildung.at/magazin/archiv.php?mid=12454>. Zugegriffen: 23.04.2019.
- Schmidt-Hertha, B. (2018). Kompetenzerwerb im Lebenslauf – Ergebnisse aus PIAAC und CiLL. In C. Hof & H. Rosenberg (Hrsg.), *Lernen im Lebenslauf. Theoretische Perspektiven und empirische Zugänge*. Theorie und Empirie Lebenslangen Lernens. (S. 121–139). Wiesbaden: Springer.

- Schmidt-Hertha, B., & Rees, S.-L. (2018). Neue Übergänge am Ende der Erwerbsphase. In A. Grotlüschen, S. Schmidt-Lauff, S. Schreiber-Barsch & C. Zeuner (Hrsg.), *Das Politische in der Erwachsenenbildung*. Non-formale politische Bildung. (S. 170–175). Berlin: Wochenschau Verlag.
- Street, B. (2003). What's „new“ in New Literacy Studies? Critical approaches to literacy in theory and practice. *Current Issues in Comparative Education*, 5(2), 77–91.
- Tout, D. (1997). Some reflections on adult numeracy. In D. Coben (Hrsg.), *Adults Learning Maths-3*. Proceedings of the Third International Conference of Adults Learning Maths, London. (S. 13–15).
- Tout, D., & Gal, I. (2015). Perspectives on numeracy. Reflections from international assessments. *ZDM*, 47(4), 691–706. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0672-9>.
- Vogel, C., Motel-Klingebiel, A. (2013). Die Rückkehr der Altersarmut? In: C. Vogel, A. Motel-Klingebiel (Hrsg.), *Altern im sozialen Wandel. Die Rückkehr der Altersarmut?* (S. 13–24). Wiesbaden: Springer VS.
- Wienberg, J., & Czepek, J. (2011). „Aktives Altern“ unter Vorbehalt. Ungleiche Teilhabechancen von der Wiege zur Bahre. *Magazin erwachsenenbildung.at*, 13. <https://erwachsenenbildung.at/magazin/>. Zugegriffen: 04.03.2019.
- Yasukawa, K., Jackson, K., Kane, P., & Coben, D. (2018a). Mapping the terrain of social practice perspectives of numeracy. In K. Yasukawa, A. Rogers, K. Jackson & B. Street (Hrsg.), *Numeracy as social Practise. Global and local perspectives* (S. 3–18). New York: Routledge.
- Yasukawa, K., Rogers, A., Jackson, K., & Street, B. (Hrsg.). (2018b). *Numeracy as social practise. Global and local perspectives*. New York: Routledge.
- Zabal, A., Martin, S., Klaukien, A., Rammstedt, B., Baumert, J., & Klieme, E. (2013). Grundlegende Kompetenzen der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland im internationalen Vergleich. In B. Rammstedt (Hrsg.), *Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich. Ergebnisse von PIAAC 2012* (S. 31–76). Münster: Waxmann.

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

4.2.3 Abdruck: Numeracy practices in older age

Der Beitrag ist im Original zu zitieren als:

Redmer, A. & Grotlüschen, A. (2020). Numeracy practices in older age. In Jankvist, U. T., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Veldhuis, M. (Hrsg.), Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (pp. 1-8) (CERME11, February 6 – 10, 2019). Utrecht, the Netherlands: Freudenthal Group & Freudenthal Institute, Utrecht University and ERME.



Numeracy practices in older age

Alina Redmer, Anke Grotlüschen

► **To cite this version:**

Alina Redmer, Anke Grotlüschen. Numeracy practices in older age. Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Utrecht University, Feb 2019, Utrecht, Netherlands. hal-02409319

HAL Id: hal-02409319

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02409319>

Submitted on 13 Dec 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Numeracy practices in older age

Alina Redmer¹ and Anke Grotlüschen²

¹University of Hamburg, Faculty of Education, Hamburg, Germany; alina.redmer@uni-hamburg.de

²University of Hamburg, Faculty of Education, Hamburg, Germany; anke.grotlueschen@uni-hamburg.de

Demographic changes render basic skills important at an increasingly older age. Among them, skills in financial matters are becoming increasingly relevant. The skills measured in PIAAC and CiLL represent comprehensive cognitive abilities that can be seen as the basis for successful participation in social and economic life. In a secondary analysis, this paper shows that financial practices remain important for older people, although their numeracy skills proficiency appears to be lower than those of younger people. The analysis also indicates a gender difference in dealing with financial matters: men handle bills and bank statements, women manage the household.

Keywords: Numeracy, practices, older adults, PIAAC, large-scale assessment.

Introduction

As a result of demographic changes, it is becoming increasingly important to actively shape one's life in a longer post-employment period (Kruse 2008). Financial security and the ability to act have an ever-increasing importance in times of possible restrictions in income among the elderly. People who are low-skilled or whose employment biographies show gaps are more likely to be disadvantaged in this process (Wienberg & Czepek, 2011).

The question is whether the increased requirements become problematic due to higher financial burdens in older age, if they are accompanied by lower numeracy skills, or whether existing numeracy skills will prove to be sufficient. Instead of merely declaring a decrease of skills in relation to older age, the actual numeracy practices of people of higher age need to be more closely considered.

This article is dedicated to examine the numeracy skills of people of older age (66-80 years at the time of assessment) and their everyday numeracy practices. According to anthropologist Jean Lave (1988), mathematics is used in various situations in everyday life. This includes the comparison of prices, but also the calculation of costs and the household budget. PIAAC (Programme for the International Assessment of Adult Competencies) and CiLL (Competencies in Later Life) define numeracy as the ability to apply and interpret mathematical information and ideas to deal with different everyday situations (Zabal et al., 2013).

In this paper, data from the CiLL survey (Friebe, Schmidt-Hertha, & Tippelt, 2014) is used to compare numeracy practices of individuals aged 66 to 80 years with the practices of individuals aged 16 to 65 years as surveyed by PIAAC. The focus of the following secondary analysis is on practices (also referred to as skills-use variables) that provide information on how often numeracy skills are applied in the lives of older people.

Relevance of numeracy and financial skills in older age

Images of older age have changed in Germany in recent years (Vogel & Motel-Klingebiel, 2013). The boundaries indicating who belongs to the older adults may not simply be determined on the basis of the calendar age. However, since PIAAC looked at people up until the age of 65 and CiLL assessed participants in the ages of 66 to 80, the integral boundary between these two surveys is used as a proxy to distinguish adults and older adults. Older people are thus in this paper the over 65-year-olds.

Medical and technical developments make an ever-increasing lifespan possible, thus creating a longer post-employment phase of life (Mahne, Wolff, Simonson, & Tesch-Römer, 2017). The aspect of financial security plays an important role for a good way of living in this post-employment period. In Germany, income in retirement is mainly determined by the statutory pension as well as by assets and inheritances. Therefore, people whose employment biographies show gaps or who had had low incomes are disadvantaged and in danger of poverty in older age. In addition, this group of people often inherited less frequently and accumulated less assets during their employment period (Mahne, Wolff, Simonson, & Tesch-Römer, 2017). In this respect, the proportion of people who have to work after retirement has increased (Franke & Wetzel, 2017). This raises the questions about how older people can get along with limited financial resources. Increasing financial skills in older age will not entail an increase of funds or pensions, but can help to manage low income successfully.

Referring to older people, Kruse describes competence as skills and abilities of the human being (Kruse, 2018, p. 1193) that contribute to the preservation as well as to the possible restoration of an independent, self-responsible and meaningful life. For older people there maybe a reduced ability with regard to orientation in new problem situations and new learning, but there is the necessary skill to solve familiar problems and to expand existing knowledge systems into old age (Kruse, 2008). As a result, it can be assumed that basic mathematical skills also contribute to solving financial tasks in everyday life.

According to Geiger, Forgasz, & Goos (2015) the financial competence can be seen as an extension of numeracy that is expressed in numeracy practices. From this perspective, a financially literate person must have both the necessary knowledge to carry out financial transactions and plans and the ability and confidence to make financial decisions (Geiger, Goos, & Forgasz, 2015).

The results of the CiLL study show that the average everyday mathematical competence of the population between 66 and 80 years of age is 240 points (Knauber & Weiß, 2014). This corresponds to the lower third of competence level 2 and indicates that on average older people are capable of dealing with mathematical information embedded in everyday contexts, solving everyday mathematical tasks with little competing information and processing steps (Knauber & Weiß, 2014).

Nevertheless, in adult education research in Germany, financial literacy is discussed more frequently than numeracy. Mania and Tröster (2014) describe financial literacy as a sub-area that concerns the existentially basal and practical demands of everyday life and lifestyle in monetary matters (Mania & Tröster, 2014). They developed a competence model describing the requirements

for dealing with money at the level of basic education. The model covers six domains of basic financial education (income, money and payments, spending and buying, households, lending and borrowing, pensions and insurance). Thus they can make an important qualitative contribution to the discourse. Representative results in the field of financial literacy are still lacking. Our study refers to the numeracy aspect of financial literacy in order to explain the financial capacity of older people to act.

Research questions

Starting from a position that skills are complemented by practices, the focus of this contribution is on numeracy practices of older adults (66-80 years). Accordingly, the overarching question is how numeracy practices are used in older age and whether they help people to be financially capable.

In particular, the following questions are addressed:

- a) How do numeracy skills work with increasing age?
- b) How do numeracy practices work with increasing age?
- c) How do numeracy practices change according to gender at the ages of 66 to 80?

Methods

The data from the PIAAC survey and the supplementary survey CiLL can provide a differentiated picture of numeracy skills and practices for the German population. The representative survey PIAAC was initiated by the OECD, and it was conducted for the first time in 2011/2012 and reached a sample of 5,465 persons aged between 16 and 65 years in Germany. In addition to the survey of the domains literacy, numeracy and problem solving in technology-rich environments, questions on the use of skills were asked in an extensive questionnaire. The subsequent supplementary survey CiLL used the same background questionnaire and the skills were measured in the same way as in PIAAC. This enables a comparison of these two surveys (e.g. Schmidt-Hertha 2018). The representative sample of 1,339 persons aged between 66 and 80 years was conducted in Germany in 2012 (Friebe et al., 2014). In both surveys, twelve questions on work- and non-work-related practices were asked. We are looking at post-employment phases, only the questions that are not work-related are relevant for this research.

Numeracy skills for different birth cohorts

First, the numeracy skills for persons between 16 and 65 years and between 66 and 80 years were evaluated. It should be noted, that ages in PIAAC and CiLL are derived from the indicated birth year. Comparisons between age groups are therefore not statements on an individual decline in competence over the lifespan but statements on differences between groups in the birth cohorts. The mean skill values for numeracy indicate a decrease for both men and women for the older birth cohorts.

When comparing the data of the two birth cohorts 16 to 65 and 66 to 80 year olds, men in the older groups score almost 50 skill points lower and women almost 60. For both groups these are differences equivalent to one whole skill level (men level 3 to level 2; women level 2 to level 1) and indicate that women on average tend to do the simplest calculations. The differences may point to

an historical effect, especially for the oldest cohort. Those who are born between 1931 and 1936 often have had interrupted educational careers and different social and cultural expectations to those of the younger cohort.

The average skill value of the entire CiLL cohort (66-80 years) is 240 points, which is below the average skill value of the entire PIAAC cohort (16-65 years) of 272 points.

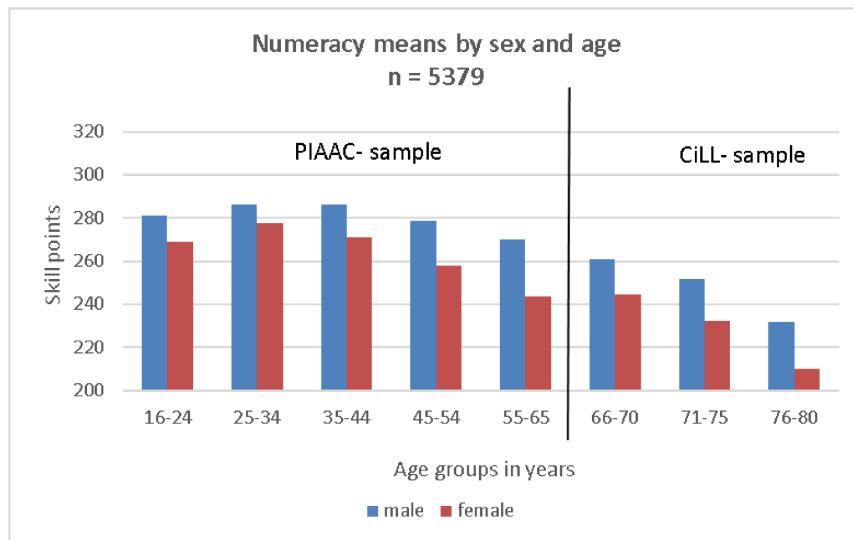


Figure 1: Numeracy skills average for the PIAAC Germany (N=5,379) and CiLL (N=1,338) samples compared

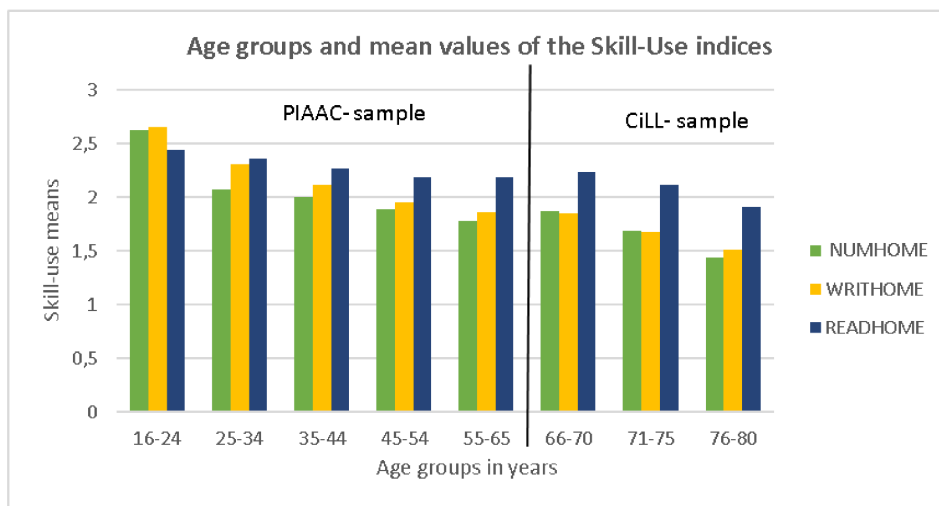


Figure 2: Average of skills-use variables for the German PIAAC (N > 5,000) and CiLL (N > 1,200) sample comparison

The next step is to check how the skills-use variables (indices) of the two samples differ. In order to assess how the practices are used in general, the analysis took into account the skills-use variables

of literacy skills (frequency of reading and writing in everyday life). For all everyday practices, a decreasing frequency of use across age groups can be observed (see Figure 2). However, this development is not comparable to the skills variable described above. For numeracy, there is a small increase in the average frequency of use from the 55-65 age group to the 66-70 age group.

Numeracy practices in older age

Based on practices to be considered in the context of the social and economic system, the variable H_Q03b (Calculation of prices, costs and budgets)¹ is divided by gender. There is a highly significant difference between men and women in the application of simple numeracy skills: 42.3% of men said they used calculation of prices, costs and budgets at least once a week or daily, while 58.8% of women gave the same answer (see Figure 3). 20.3% of men said they "never" used the practices. Among women, 16% said they "never" calculate prices, costs and budgets.

It shows overall both groups frequently used the practices, but women use them significantly (level of significance below 0.01) more than men do.

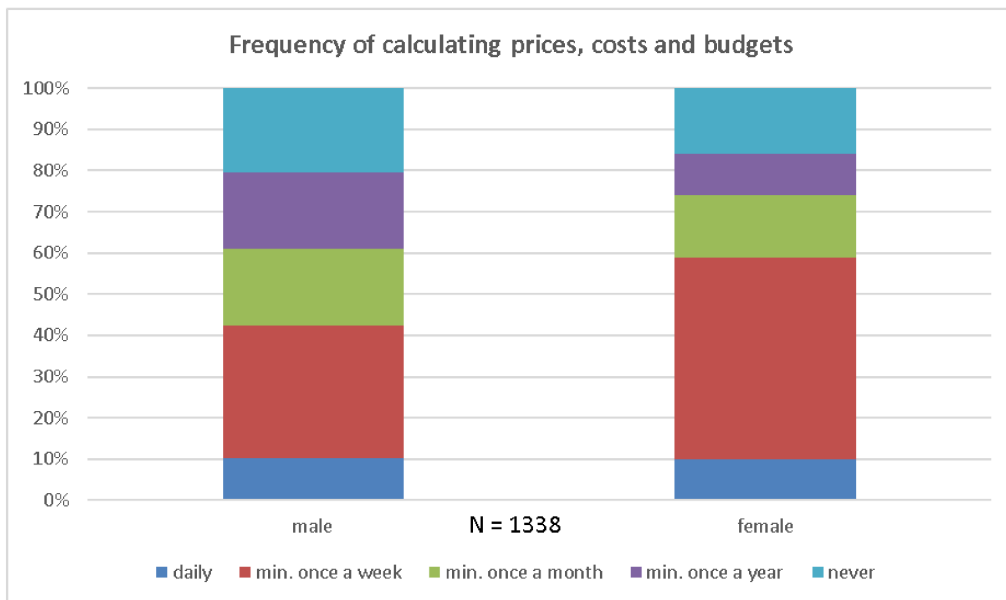


Figure 3: Frequency of calculating prices, costs and budgets by gender in the CiLL sample (N=1,338)

The variable that asks for the reading frequency of bills or bank statements (H_Q01g, see Figure 4)² reveals that men say they use this practice more frequently. 51.2% said they read bills or bank statements at least once a week, while 42.9% of women gave the same answer.

¹ Background questionnaire H_Q01b: "In your everyday life, how often do you normally calculate prices, costs or budgets?"

² Background questionnaire H_Q01g: "In your everyday life, how often do you usually read bills, bank statements or the similar?"

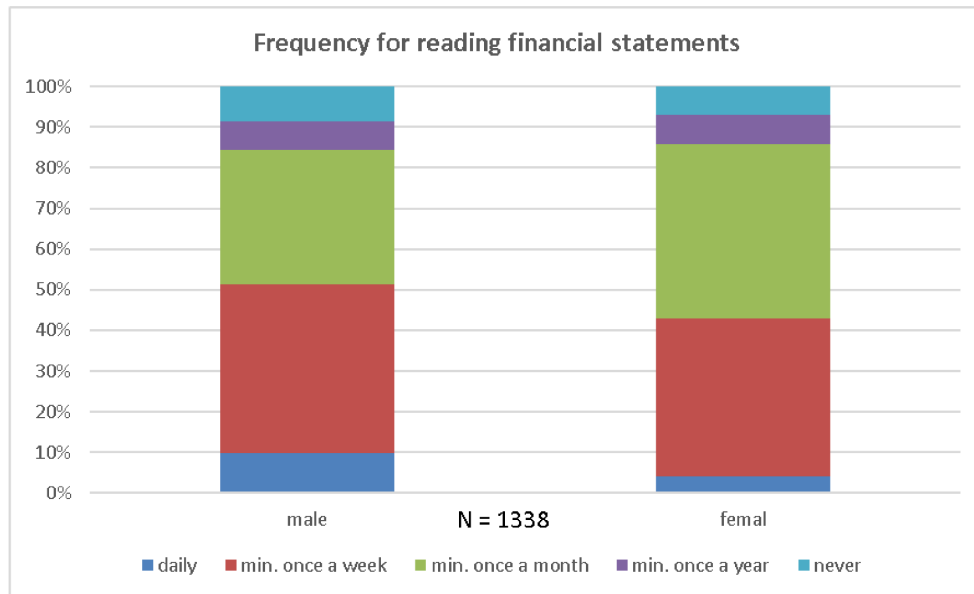


Figure 4: Frequency of reading bills and bank statements by gender in the CiLL sample (N=1,338)

Discussion

We see that the variables on the use of skills recorded in PIAAC and CiLL can provide some information on the frequency in which the skills required for financial decisions are applied.

a) How do numeracy skills work with increasing age?

Despite a lower average skill proficiency in older age groups, numeracy practices are still regularly used. This should enable them to act financially for themselves. After a peak in the age cohorts of 25 to 34 year-old women and 35 to 44 year-old men, the mean skill values are steadily declining. This finding reinforces the results on the course of numeracy skills in PIAAC (Maehler et al., 2013) and in CiLL (Knauber and Weiß 2014; Gebrande & Setzer, 2014), which have only been reported separately so far.

b) How do numeracy practices work with increasing age?

The comparison shows that the mean values of the skill-use indices for numeracy between the age groups 55 to 65 and 66 to 70 increase slightly. This could also indicate that the transition to the post-employment phase is accompanied by an increase in the use of numeracy practices. Such as dealing with pensions, paying of mortgages or applying for new state benefits.

Similar to reading and writing practices, a decrease in numeracy practices can be observed with increasing age, with reading overall remaining at a higher level. However, changes in skill-use remain marginal compared to the differences of skills.

c) How do numeracy practices behave according to gender between the ages of 66 and 80?

The index of numeracy practices, consisting of six questions, was further analysed, these included the handling of budgets and prices as well as the handling of decimal and percentage values, which

increased. Another variable is used from the index of reading practices, which concerns the reading of bills and bank statements. The results show that 58.8% of women perform simple calculations weekly to daily. Only 42.3% of men do this weekly or daily.

It can be assumed that women manage household budgets weekly and are apparently more often confronted with numeracy practices than men are. The handling of bank statements and bills per week less frequent for men in the 65 to 80 age group. It remains to be examined whether this distribution will change for in the now younger cohorts or whether it is essentially due to a still classical distribution of household chores (c.f. Hobler, Klenner, Pfahl, Sopp, & Wagner, 2017).

Overall, it can be seen that numeracy practices in the area of "calculating prices, costs and budgets" are still used at least once a week by about 42% of men and more than half of women (59%) despite their older age. Having lower skills could make these activities more difficult, but at the same time qualitative studies that this older age group also show a considerable range of numeracy practices (card games, mental arithmetic, payroll tax, photography/development, club treasury, cf. Knauber & Weiß, 2014).

Numeracy practices could guarantee self-confidence in everyday life and in socio-political judgements to a certain extent, because "being numerate is being critical" (Tout, 1997).

References

- Franke, J., & Wetzel, M. (2017). Länger zufrieden arbeiten? Qualität und Ausgestaltung von Erwerbstätigkeit in der zweiten Lebenshälfte. In K. Mahne, J. K. Wolff, & C. Tesch-Römer (Eds.), *Altern im Wandel: Zwei Jahrzehnte Deutscher Alterssurvey (DEAS)* (pp. 47–64). Wiesbaden, Germany: Springer VS.
- Friebe, J., Schmidt-Hertha, B., & Tippelt, R. (Eds.). (2014). *Kompetenzen im höheren Lebensalter: Ergebnisse der studie „Competencies in Later Life“ (CiLL)*. Bielefeld, Germany: W. Bertelsmann Verlag.
- Gebrande, J., & Setzer, B. (2014). Lesekompetenz. In J. Friebe, B. Schmidt-Hertha, & R. Tippelt (Eds.), *Kompetenzen im höheren Lebensalter: Ergebnisse der studie „Competencies in Later Life“ (CiLL)* (pp. 61–80). Bielefeld, Germany: W. Bertelsmann Verlag.
- Geiger, V., Forgasz, H., & Goos, M. (2015). A critical orientation to numeracy across the curriculum. *ZDM*, 47(4), 611–624.
- Geiger, V., Goos, M., & Forgasz, H. (2015). A rich interpretation of numeracy for the 21st century: A survey of the state of the field. *ZDM*, 47(4), 531–548.
- Hobler, D., Klenner, C., Pfahl, S., Sopp, P., & Wagner, A. (2017). *Wer leistet unbezahlte Arbeit? Hausarbeit, Kindererziehung und Pflege im Geschlechtervergleich*. Düsseldorf, Germany: Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliches Institut (WSI).
- Knauber, C., & Weiß, C. (2014). Alltagsmathematische Kompetenz. In J. Friebe, B. Schmidt-Hertha, & R. Tippelt (Eds.), *Kompetenzen im höheren Lebensalter: Ergebnisse der studie „Competencies in Later Life“ (CiLL)* (pp. 81–98). Bielefeld, Germany: W. Bertelsmann Verlag.

- Kruse, A. (Ed.). (2008). *Weiterbildung in der zweiten Lebenshälfte: Multidisziplinäre Antworten auf Herausforderungen des demografischen Wandels*. Bielefeld, Germany: W. Bertelsmann Verlag.
- Kruse, A. (2018). Bildung und Erwachsenenbildung im Alter. In R. Tippelt & A. v. Hippel (Eds.), *Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung* (6th ed., Vol. 2, pp. 1189–1206). Wiesbaden, Germany: Springer VS.
- Maehler, D. B., Massing, N., Helmschrott, S., Rammstedt, B., Staudinger, U. M., & Wolf, C. (2013). Grundlegende Kompetenzen in verschiedenen Bevölkerungsgruppen. In B. Rammstedt (Ed.), *Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich: Ergebnisse von PIAAC 2012* (pp. 77–124). Münster, Germany: Waxmann.
- Mahne, K., Wolff, J. K., Simonson, J., & Tesch-Römer, C. (2017). Alter im Wandel: Zwei Jahrzehnte Deutscher Alterssurvey. In K. Mahne, J. K. Wolff, & C. Tesch-Römer (Eds.), *Altern im Wandel: Zwei Jahrzehnte Deutscher Alterssurvey (DEAS)* (pp. 11–28). Wiesbaden, Germany: Springer VS.
- Mania, E., & Tröster, M. (2014). Finanzielle Grundbildung - Ein Kompetenzmodell entsteht. *Hessische Blätter für Volksbildung*, 64(2), 136–145.
- Schmidt-Hertha, B. (2018). Kompetenzerwerb im Lebenslauf – Ergebnisse aus PIAAC und CiLL. In C. Hof & H. Rosenberg (Eds.), *Theorie und Empirie Lebenslangen Lernens. Lernen im Lebenslauf: Theoretische Perspektiven und empirische Zugänge* (pp. 121–139). Wiesbaden, Germany: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Tout, D. (1997). Some reflections on adult numeracy. In D. Coben (Ed.), *Adults Learning Maths-3: Proceedings of the Third International Conference of Adults Learning Maths* (pp. 13–15). London.
- Vogel, C., & Motel-Klingebiel, A. (2013). Die Rückkehr der Altersarmut? In C. Vogel & A. Motel-Klingebiel (Eds.), *Altern im sozialen Wandel: Die Rückkehr der Altersarmut?* (pp. 13–24). Wiesbaden, Germany: Springer VS.
- Wienberg, J., & Czepek, J. (2011). „Aktives Altern“ unter Vorbehalt: Ungleiche Teilhabechancen von der Wiege zur Bahre. *Magazin erwachsenenbildung.at*, 13(5), 2-9).
- Zabal, A., Martin, S., Klaukien, A., Rammstedt, B., Baumert, J., & Klieme, E. (2013). Grundlegende Kompetenzen der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland im internationalen Vergleich. In B. Rammstedt (Ed.), *Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich: Ergebnisse von PIAAC 2012* (pp. 31–76). Münster, Germany: Waxmann.

4.3 PUBLIKATION III

Unter einer weiteren zeitvergleichenden Perspektive wurde die Unterschiedlichkeit der alltagsmathematischen Praktiken entlang der Datensätze IALS und PIAAC untersucht. Während der Erhebungen (1994 und 2012) lässt sich eine wirtschaftliche Veränderung der Arbeitsmärkte durch Digitalisierung feststellen, die häufig unter dem Label Polarisierung des Arbeitsmarkts (Hirsch-Kreinsen & Hompel, 2015) verstanden wird. Unter diesem Aspekt von sich verändernden Beschäftigungsanforderungen werden sowohl international polarisierte Arbeitsmärkte diagnostiziert als auch abnehmende alltagsmathematische Praktiken bei der Arbeit zwischen den jeweiligen Erhebungszeitpunkten (Redmer & Dannath, 2019). Die berufsbezogene numerale Praktiken sind in den letzten drei Jahrzehnten in allen Berufsgruppen zurückgegangen. In Anlehnung an die Special Issue zum Thema *Numeracy and vulnerability in adult life* in der ZDM Mathematics Education, wurde festgestellt, dass Menschen in mittleren Qualifizierungsberufen vermehrt von Vulnerabilität betroffen sind. Kritischere Rechenkenntnisse und eine Sichtbarkeit des Rechnens am Arbeitsplatz könnte das Risiko der Anfälligkeit verringern.

4.3.1 Darlegung des Eigenanteils

Der Artikel entstand in Zusammenarbeit mit dem studentischen Mitarbeiter Jesper Dannath. Die Idee, Planung, Konzeption und das Schreiben des Artikels oblag Alina Redmer. Die wesentlichen statistischen Analysen wurden nach Anweisung und in Absprache mit Alina Redmer von Jesper Dannath durchgeführt. Bis zum Veröffentlichungsprozess waren drei Überarbeitungen des Artikels notwendig. Im Zuge des Double-blind-peer-review-Verfahrens wurden Änderungen gefordert, die sich auf die Struktur des Artikels und die Zielformulierung bezogen. Die erste Überarbeitung wurde von Alina Redmer und der Unterstützung von Jesper Dannath durchgeführt. Die beiden weiteren Überarbeitungen, in denen es insbesondere um das Überarbeiten sprachlicher Anmerkungen und graphischer Darstellung der Abbildungen ging, sowie die Betreuung und Kommunikation mit dem Editorialboard der Zeitschrift ZDM Mathematics Education und dem Springer Verlag wurden von Alina Redmer übernommen. Die endgültige Annahme des Artikels und die Onlineveröffentlichung erfolgte am 30. November 2019.

4.3.2 Abdruck: Changes in Employment since the 1990s

Der Beitrag ist im Original zu zitieren als:

Redmer, A. & Dannath, J. (2019). Changes in employment since the 1990s: numeracy practices at work in IALS and PIAAC. ZDM, 52(3), 447–459. DOI:10.1007/s11858-019-01112-1

ZDM

<https://doi.org/10.1007/s11858-019-01112-1>

ORIGINAL ARTICLE



Changes in employment since the 1990s: numeracy practices at work in IALS and PIAAC

Alina Redmer¹ · Jesper Dannath¹

Accepted: 20 November 2019

© FIZ Karlsruhe 2019

Abstract

Observing the transition from industrial work to more and more digitalised work in the last decades, in this paper we discuss changes in employment and the relevance of numeracy in adult basic education and in working environments. In a knowledge society, the demand for highly qualified professionals is growing. It is questionable what effects this need will have on other occupational groups. Is there a higher risk of becoming more vulnerable as a result of a so-called ‘polarisation of the labour market’? Dealing with change in employment structures for industrialised countries, the authors examine the change in numeracy practices in the International Adult Literacy Survey compared with that in the Programme for the International Assessment of Adult Competencies. In a comparison of the two large-scale assessments, the authors are able to confirm a polarisation in the sense of more higher- and lower-qualified jobs and less medium-qualified jobs. Numeracy practices, however, have been decreasing across all occupational groups over the last 3 decades. Today there is a higher risk of becoming vulnerable if the occupations are part of a middle qualified job. More critical numeracy skills and a visibility of numeracy at work could reduce the risk of vulnerability.

Keywords Numeracy practices · Adult basic education · PIAAC · Vulnerability · Polarisation

1 Introduction

Given the ongoing digitalisation of the working environment (Hirsch-Kreinsen 2016), the employment market has been subject to constant change (OECD 2017). In Germany, this question is addressed as Industry 4.0 in the OECD report. It emphasizes that a new level of production technology development has been reached, the central features of which are the linking of the virtual with the real world. This opens up fundamentally new potential for the simultaneous automation and potential for flexibility of production processes. Digitalisation of employment and monotonous work play an increasingly important role in these changes. People who are involved in this process are often disadvantaged by the increased use of computers within their work space (Hirsch-Kreinsen and Ten Hompel 2015). Whole professions are being taken over by machines, causing people to

be unemployed or pushing them into professions that cannot be automated and may pay less. This process can be understood as the polarisation of the labour market. The question arises of whether the polarisation leads to people being increasingly forced into low-paid occupations, leaving them vulnerable. As the gap between high- and low-skilled occupations grows, people in the middle vocational sector need to improve their qualifications in order to be able to keep up with the increasing demands. They are either pushed to work in higher-qualified professions or they are forced to work in lower-status jobs, which require lower skills and qualifications, but regularly pay less and entail vulnerable or precarious working conditions.

In order to meet these requirements, basic skills are relevant. We refer to the process of acquiring these skills as basic education in adult education. Basic education refers to all aspects that contribute to a person’s ability to participate in society. These includes numerical elements—abstract numeracy skills as well as numeracy practices. According to Reder’s (1994) practice engagement theory, numeracy practices, in this case related to professional activity, are always interlinked with numeracy skills. Accordingly, low numeracy practices correlate with low numeracy skills

✉ Alina Redmer
alina.redmer@uni-hamburg.de

¹ Institute of Vocational Education and Lifelong Learning,
Faculty of Education, University of Hamburg, Alsterterrasse
1, 20354 Hamburg, Germany

(Reder 1994). Conversely, high practical engagement goes hand in hand with higher skills.

The International Assessment of Adult Competencies (PIAAC), also called Survey of Adults Skills, has demonstrated the importance of numeracy and literacy practices in relation to the working environment and social life in a collaborative analysis of PIAAC data (Grotlüschen et al. 2016). PIAAC aims to measure the relevant cognitive and workplace skills needed for individuals to participate in society and in the labour market. The goal of the Survey of Adult Skills is to offer findings on educational and skill distribution. The aim is to help countries to get a better understanding of how educational and training systems can promote skills. These efforts are based on a theory of human capital development. This intention was also pursued in 1995 in *The International Adult Literacy Survey (IALS)*. The Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) published its first international report on the literacy skills of adults in 1995. As in the PIAAC study, IALS (OECD Statistics Canada 1995) was conducted in several industrial nations¹ and measured the following three domains of literacy: the ability to handle written texts (prose literacy), to understand schematics (document literacy) and to conduct basic calculations with numbers contained in written and printed materials (quantitative literacy). Additionally, IALS included variables on the use of quantitative literacy competencies at work and in community settings. These variables can provide insights into adults' numeracy practices.

For this paper, the main objective is to analyse the polarisation of employment in the context of numeracy practices. Are people at risk of becoming vulnerable because of the occupational polarisation? Are numeracy practices used more frequently in a digitised working environment than in the less digitised world of the 1990s? We first discuss changes in employment and the relevance of numeracy in adult basic education and in the working environment. Then, we examine the question of how the polarisation of the labour market is reflected in numeracy practices.

To explore the topic, we use data from the IALS survey to compare the numeracy practices, also called *skills-use*, of people at work, with the practices of individuals as covered in PIAAC. By doing a secondary analysis of numeracy practices, we can obtain information on how numeracy skills were and are used in working life and how their use changed since the 1990s. Furthermore, the practices surveyed in

PIAAC are examined in detail to show a wider scope of numeracy at work.

2 Numeracy as a part of adult basic education and of employment

“Thus numeracy changes over time and place: it depends upon the development of society and technology” (Wedge 2002, p. 24).

The structure of the labour market has changed over the past 2 decades in industrialised countries. According to the Employment Outlook 2017 (OECD 2017) by the OECD, a polarisation of the labour market—the division of occupations—has been increasing in all observed countries. More jobs are being created in both the low- and high-skilled sectors at the expense of the medium-skilled sector. In Germany, the increase in the two segments has been about 3.4% and 4.7%, respectively (OECD 2017). Employment in the medium-skilled segment is declining significantly (8.1%).

In this paper we focus on how the polarisation of the labour market manifests itself, why numeracy is relevant from the perspective of adult basic education, and its relevance within the labour market.

2.1 Polarisation of employment

For Germany and many other industrial nations (defined by the OECD),² the polarisation of employment has been observable since the 1990s (Goos et al. 2014; Hirsch-Kreinsen 2014; Hirsch-Kreinsen and Ten Hompel 2015; OECD 2017, 2018). Various factors can cause and expedite its development, the driving factors being deindustrialisation and automation.

Deindustrialisation as a major structural change has caused a decline in the number of manufacturing companies in the economy. About one-third of the total polarisation can be attributed to a shift in employment away from manufacturing towards services (OECD 2017). Work segments such as management positions are growing. Employment shares for manufacturing and routine office workers are decreasing. More jobs that require high qualifications are created.

An exception to this rule is provided by low-paid personal service workers. In the service sector, new technologies do not lead to any significant shifts. Work activities that are more difficult to digitalise or to transfer to machines, especially those with high analytical or interactive content, are in greater demand and are also attracting

¹ 1st round 1994: Germany, France, Ireland, Canada, The Netherlands, Poland, Sweden, Switzerland, USA.

² 2nd round 1996: Australia, Belgium (Flanders), Great Britain, New Zealand and Northern Ireland.

³ 3rd round 1998: Chile, Denmark, Finland, Italy, Norway, Portugal, Switzerland, Slovenia, Czech Republic and Hungary.

² Because we use data sets initiated by the OECD, we look only at countries that participated in the surveys, even though analyses from non OECD countries would also be relevant.

more highly qualified workers. At the same time, poorly programmable activities that are characterised by manual and monotonous work are also experiencing a higher demand. One reason for these changes is that not only simple routine activities can be automated; but also activities in the medium qualification level can be automated and thus substituted (Hirsch-Kreinsen and Ten Hompel 2015). This aspect pertains not only to demanding production work, such as assembly and monitoring, but also to administrative and service work at medium qualification levels. According to Spitz-Oener (2006), these tasks can be grouped into the following five types: analytical non-routine tasks, interactive non-routine tasks, cognitive routine tasks, manual routine tasks and manual non-routine tasks. Thus, computers can replace analytical/interactive routine tasks (such as accounting) or manual routine tasks (such as sorting various things), whereas manual non-routine tasks (such as driving a truck) can be replaced less quickly. Routine tasks can be executed by machines according to programmable rules, whereas non-routine tasks can be supported only by computers (Spitz-Oener 2006). Complex activities in the high-wage sector, such as those of managers, consultants and financial service providers, and those in the low-wage sector, such as those of nurses and geriatric nurses are in high demand (Hirsch-Kreinsen and Ten Hompel 2015).

It is unclear to what extent people are at risk when polarisation causes displacement. The concept of vulnerability can help to identify potential risk groups. It refers to the idea of a continuum of inclusion and exclusion. “The core difference is that people are not only excluded or included, but that an in-between group is vulnerable to exclusion” (Grotlüschen et al. 2019b, p. 254). As Gal et al. point out in the conceptual note, vulnerability also refers to the danger of unemployment or precarious work, because of low qualifications and skills (Gal et al. 2020).

Persons who have worked in the medium qualified jobs are at risk of becoming vulnerable to precarious employment and monotonous work. Grotlüschen et al. (2019b, P. 254) recently found that vulnerable groups are underestimated in terms of their numeracy skills. Their secondary analyses show that people who are considered vulnerable because of their low income use their numeracy skills in everyday life to cope with the low financial budgets (Grotlüschen et al. 2019b). People who, because of the polarisation, are now being pushed into lower qualification occupations or have to perform precarious jobs, have a greater risk of earning a low income. In addition, they are forced to work in professions that are below their qualifications, which can lead to frustration in the long-term. In order to escape this circumstance, costly qualifications are again necessary to prevent these circumstances.

2.2 Numeracy as part of adult basic education

Basic education is the prerequisite for an independent life, for lifelong learning and for social and work-related participation. In Germany, there is a declaration of intent to promote the basic education of adults until 2026 (BMBF 2016). The term basic education is used to describe skills in the basic dimensions of cultural and social participation, including numeracy, basic IT skills, health literacy, financial literacy, and social literacy (BMBF 2016, p. 3). Basic education is thus oriented towards the practices in everyday professional and social life. An improvement of everyday skills is expected to lead to an improvement of meaningful reading, writing and calculating. Workplace-oriented skills and basic education now provide a tried and tested opportunity for employees to improve their basic skills in a sustainable way (Schroeder 2016). But what do these basic skills include? What specific skills and what practices are those that are needed for social and workplace participation? Following the lines of the two international Large-Scale Assessments, PIAAC and IALS, we can conceptualise basic skills as literacy and numeracy. The concept of both surveys is the participation in social life and the further development of one’s own knowledge and skills, and literacy and numeracy aspects of basic education have been systematically recorded accordingly.

In 1998, participants in the fifth CONFINTEA International Conference on Adult Education in Hamburg tried to define adult basic education as follows:

Basic education for all means that people, whatever their age, have an opportunity, individually and collectively, to realize their potential. It is not only a right, it is also a duty and a responsibility both to others and to society as a whole. It is essential that the recognition of the right to education throughout life should be accompanied by measures to create the conditions required to exercise this right. The challenges of the twenty-first century cannot be met by governments, organizations or institutions alone; the energy, imagination and genius of people and their full, free and vigorous participation in every aspect of life are also needed (UNESCO 1997, p. 22).

In 1995 IALS proposed a different definition of professional development in the labour market and describes the relevance of basic education from a human capital theory.

In recent years, adult literacy has come to be seen as crucial to the economic performance of industrialized nations. [...] Unlike their predecessors, adults today need a higher level of literacy to function well, because society has become more complex and low-skill jobs are disappearing (Murray et al. 1998, p. 13).

The disappearance of low-skill jobs did not prove to be true. Nevertheless, the relevance of literacy has not diminished. Instead, a recent study has shown that, despite compulsory schooling in Germany, around 6.2 million adults are only slightly literate (Grotlüschen et al. 2019a). Literacy and numeracy are now an integral part of adult basic education and are much discussed in educational discourse. At this point, we emphasize that we do not regard the necessity of social participation as an economic resource for the labour market, but want to highlight the social, political and critical participation of people through basic education, in society.

Thereby numerical literacy or numeracy has increasingly moved into focus, as adults often encounter materials, such as tables, schedules, charts, graphs, maps and forms at home, at work or whilst moving around in their communities. The knowledge and skills required to process given numeracy information in the daily life is an important aspect of literacy in a modern society (OECD Statistics Canada 1995). The IALS study was the first international survey of literacy skills. IALS defined, next to prose literacy and documented literacy, *quantitative literacy* as

the knowledge and skills required to apply arithmetic operations either alone or sequentially to numbers embedded in printed materials, such as balancing a chequebook, computing a tip, completing an order form or determining the amount of interest on a loan from an advertisement (OECD Statistics Canada 1995, p. 14).

PIAAC provided information on the basic competencies of the adult population in the participating countries. It measured the three key basic skills of literacy, numeracy and problem solving in a technology-rich environment (OECD 2013).

In addition, factors that are related to the acquisition and the preservation of these competencies were examined. PIAAC allows for indicators of what competence potentials exist in these countries, and how well they are used by the economy and society. According to the OECD report, “it is recognised that reading skills such as reading and writing enable numerical behaviour, and that when mathematical representations include text, performance in arithmetic tasks partly depends on the ability to read and understand text” (OECD 2013, p. 26). Numeracy is more than using a mathematical skill on information embedded in text. Numeracy refers to a set of daily skills and knowledge and is defined according to our framework as follows:

Numeracy is the ability to access, use, interpret, and communicate mathematical information and ideas, in order to engage in and manage the mathematical demands of a range of situations in adult life.

Numerate behaviour involves managing a situation or solving a problem in a real context, by responding to mathematical content/information/ideas represented in multiple ways (Gal et al. 2009, p. 21).

Numeracy in the sense of the PIAAC definition involves a broader range of quantitative skills and knowledge as is the case also in the IALS study. It covers a variety of situations in which actors have to deal with mathematical information of different kinds, not just situations in which numbers are embedded. Numeracy is closely related to concepts of mathematics, but cannot be reduced to mathematical contents and knowledge alone (Straesser 2015). “Numeracy also covers the use or the application of mathematics in (adult) life” (Straesser 2015, p. 665).

Former research has addressed comparative analyses of PIAAC and IALS data for literacy. Through a comparative analysis of the PIAAC and IALS data, Desjardins (2017) established that they found different levels of literacy skills and educational attainment. Literacy does not improve, but educational qualifications increase over time. Overall, literacy levels seem to be declining, or at least their increase does not correlate with a higher investment in education (Desjardins 2017). A comparison of tertiary educational attainment for the PIAAC and IALS surveys shows an increase of 16% for Germany, i.e. more people occupy a higher professional position than in the past. If tertiary educational pathways increase, it could be assumed that literacy will also increase. Knowledge-based jobs in Germany have increased by 17% in the last 18 years. However, the review of literacy practices has shown that the use of these skills is decreasing for the majority of countries. For the analysed occupations the downward trend seems to be present in many countries, even among highly qualified people. Desjardins suggested, among other aspects, that we should invest in creating good jobs. Supporting and facilitating literacy and numeracy education should be without an age limit. Labour market and industrial practices that seek to avoid, mitigate or compensate for routine and dehumanizing job tasks (this may even apply to supposedly high skill jobs) need to be encouraged (Desjardins 2017). If we assume that the increase of technology brings with it an increase in numeracy requirements, fairer and less routine work can increase. That entails a need for more highly qualified workers.

2.3 Numeracy and practices in context of employment

Because numeracy is integrated into the workplace and often hidden in technology, it plays an important role in digitisation processes (Wedge 2010). Thus numeracy in the labour market is defined “as math-containing competences which everybody in the labour force needs in principle” (Wedge 2002, p. 24).

Low skills in numeracy and literacy have a strong impact on employment. According to Bynner and Parsons (Parsons and Bynner 2007), people with low basic skills are less likely to be employed and usually work fewer years, on average (Bynner and Parsons 1998, p. 7). Their study also showed that numeracy skills are lost through the loss of gainful employment. This effect is less noticeable for literacy skills, which are often required outside work. However, Reder's (1994) practice engagement theory maintains that proficiency and engagement in literacy and numeracy practices mutually reinforce each other across the adult lifespan (Reder 2017):

Models [...] that have examined data on literacy practices and literacy proficiency measured at multiple points in time provide strong evidence of the mutual influence of literacy practices and proficiency across the life course (p. 2).

Because numeracy practices are used less in everyday life in comparison with literacy practices, they are more likely to be lost. However, people with a higher qualification level are less at risk of losing competencies (Parsons and Bynner 2007). Being out of the workforce is therefore putting people at a double risk of exclusion.

In a lesser way than literacy, numeracy still is a basic component of everyday life and participation. Everyday numeracy is not a visible tool in most work processes and is therefore not perceived as mathematics (Straesser 2015). Early studies have already shown that numeracy is often not perceived as such outside school. In this regard, Lave (1988) has shown that arithmetic problems may be difficult to solve as school tasks (Lave 1988). But similar skills can and are routinely applied to shopping, householding, losing weight or selling. Detached from school, numeracy seems to be applied unconsciously and effectively.

"[E]mployment provides the opportunity to practise and develop skills" (Bynner and Parsons 1998, p. 8), especially for numeracy. The more numeracy skills are used at work, the more likely they are to be retained or even strengthened.

Engagement in numeracy practices at work is a positive predictor of earnings in both specifications—with and without numeracy proficiency—and so numeracy practices at work are embedded in earnings (Reder 2017, p. 17).

So training numeracy at work seems to be important not only for work performance but also on an individual level. By practicing our numeracy skills, we gain competences, which is important for our professional success, as well as for private participation.

The question on how mathematics manifests itself in the work context is therefore of twofold importance. Yasukawa (2018) stated that mathematics in the workplace can look

very different from mathematical practices in school and that these practices in the workplace would not be perceived as such by workers; furthermore, the author asserted that 'the "transfer" of mathematical knowledge and skills learnt in schools to the workplace is not straightforward or unproblematic'. Her study examined the possibilities and limitations of workspaces as a place of learning critical numeracy practices. She concludes that there are "numeracy practices that enable workers to understand, questions or challenge the power relations in their workplace" (Yasukawa 2018, p. 237). Employees use their numeracy skills to improve the production process, but not to improve their own position in the company (e.g., through salary negotiations). Yasukawa therefore calls for education on critical numeracy, especially for learners working in a non-union workplace.

However, technological change also places mathematical skills in a political focus. Both numeracy and literacy are regarded as human capital, which is particularly relevant for economic growth and a globalised labour market (Yasukawa 2018). However, only the most qualified people seem to be of political interest.

The results of the Employment Outlook 2018 (OECD 2018) suggest that highly skilled employees, especially those with high numeracy skills, are more difficult to replace by machines or are easier to switch to performing non-routine tasks than low-skilled workers are. Basic literacy, numeracy and problem-solving skills remain in high demand in OECD countries and are vital to enable workers to make the most of the opportunities and challenges brought about by digitalisation and globalisation. The policy challenge is to support lifelong learning, including through certification systems.

Accordingly, in this research we aim to generate findings on the question of changes in numeracy skills in the context of changing labour markets. The analyses for this paper were prepared within the network of the Hamburg Numeracy Project.³ The interdisciplinary project conducts research in a 3.5-year project on various topics of numeracy in adulthood. Using data of the Large-Scale Assessments PIAAC and IALS, we can generate insights into numeracy in relation to employment and to vulnerable subgroups (Redmer and Grotlüschen 2019; Redmer et al. 2018).

3 Research questions

There is already extensive research on literacy, but research on numeracy skills and practices in the lives of adults is still lacking. We have shown that the labour market has undergone an increasing change due to automated work processes.

³ Funded by the Landesforschungsförderung Hamburg, Förderkennzeichen LFF FV 52.

Occupational groups and the respective skill requirements seem to shift. It is unclear whether people are at risk of becoming a vulnerable group when polarisation leads to a displacement of certain occupational groups into poorly paid work. Numeracy at work is important and will gain even more relevance through future changes. Especially a critical understanding of numeracy is relevant to strengthen or promote its role in professional life. In our analyses, we show the basic associated competencies in the numeracy field that are frequently used. We do so separately for highly qualified jobs, medium qualified jobs and lower qualified jobs. The general aim is to examine whether polarisation becomes visible and how it is reflected in practices.

The analysis focuses, in particular, on the following issues:

- (a) To what extent do the two surveys IALS and PIAAC reveal a polarisation of the labour market?
- (b) Do adults in PIAAC apply the numeracy practices less or more often than the adults in IALS?
- (c) Which new practices has PIAAC incorporated and how often are they used?

4 Method

The first round of the IALS survey was published in 1994. Two additional rounds for further countries were conducted in the years 1996 and 1998. Currently, there have been three rounds for the PIAAC survey from 2012 to 2018.⁴ Both surveys assessed many background variables, as well as several skills. About 40 countries participated in the PIAAC survey. Every participating country had to meet a minimum requirement of 5000 respondents within the 16–65 aged adult population (OECD 2013; Zabal et al. 2014). In IALS, the respondents' ages ranged from 16 to 65, and the minimum requirement for the survey responses was set at 2000 individuals (Murray et al. 1998). 21 countries participated in the IALS survey. The age structure in both surveys was almost the same, but for most countries in the IALS dataset the number of cases is much lower.

4.1 Analysed countries

In our analysis, we focus mainly on the German PIAAC and IALS data. As already described above there is a considerable lack of research regarding numeracy in relation to adult

life and employment. For the German samples, we conduct analyses addressing all three of our research issues. Furthermore, we want to express the relevance of our research in an international context by showing the extent of labour market polarisation in different countries⁵ that participated in both IALS and PIAAC.

4.2 Measurement and coding of polarisation of work

The occupational data of both surveys was recoded into three groups to take the labour market polarisation into account. The groups were created based on the qualification levels of occupations, which are coded using the International Standard Classification of Occupations (ISCO). We chose to rely on the major group definitions from the ISCO to drive our own group definitions. We created three occupational groups based on the qualification levels within such groups. The group representing highly qualified jobs consists of managers (major group 1), professionals (major group 2), and technicians and related professionals (major group 3). The group of the medium qualified jobs consists of clerical support workers (major group 4), craft and related trade workers (major group 7) and plant and machine operators (major group 8). The last group consists of occupations with a lower skill level. These are service and sales workers (major group 5) and elementary occupations (major group 9).⁶

4.3 Measurement of numeracy practices

As mentioned earlier, the concepts of quantitative literacy (IALS) and numeracy (PIAAC) are incomparable in the two surveys. There is research available for the comparison of literacy skills between IALS and PIAAC (see Desjardins 2017; Paccagnella 2016), but the approach is not valid for the field of numeracy. We chose to compare numeracy practices by taking advantage of the detailed background questionnaire of both surveys. Both questionnaires incorporated several self-reports on numeracy skill-uses. This allows for a more direct interpretation and comparison. We found three variables that we believe to be comparable. The selected background variables on the practices that we used to compare the surveys are depicted in Table 1.

Two of these are so called trend variables that originated from the (quantitative) literacy domain ('Frequency of reading bills, invoices, bank statements or other financial statements' and 'Frequency of reading charts plans, maps

⁴ Data from the third round (with the addition of: Ecuador, Hungary, Kazakhstan, Mexico, Peru and United States) will be released in November 2019 and could not be taken into account for these analyses. For further information: <http://www.oecd.org/skills/piaac/data/>.

⁵ Chile, Denmark, Germany, Finland, Ireland, Italy, Canada, New Zealand, The Netherlands, Norway, Poland, Sweden, Slovenia, Czech Republic, The UK and the US.

⁶ Information on the group definitions, as well as on the changes in coding practice between ISCO-08 and ISCO-88, can be found at <https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco08/index.htm>.

Changes in employment since the 1990s: numeracy practices at work in IALS and PIAAC

Table 1 Wording of the questions in comparison

IALS		PIAAC	
Variable	Question	Variable	Question
E1e	How often did you have to read or use invoices, delivery notes, tables or cost plans in German?	G_Q01 g	At your current workplace, how often do you usually read bills, invoices, bank statements or other financial statements?
e1d	How often did you have to read or use drawings or diagrams with explanatory German text, e.g. construction or circuit diagrams, graphics or similar?	G_Q01 h	At your current workplace, how often do you normally read charts, plans, maps or graphs?
e3b	How often did you have to carry out commercial calculations (e.g. calculate costs or issue invoices)?	G_Q03b	At your current workplace, how often do you normally calculate prices, costs or budgets?

Table 2 Range of practices in PIAAC and IALS

IALS scale	Every day	A few times a week	Once a week	Less than once a week	Rarely or never
PIAAC scale	Daily	At least once a week but not every day	Less than once a week but at least once a month	Less than once a month	Never
Combined scale	At least once a week		Less than once a week		

or graphs'). The third variable is the calculation of costs and budgets at work. This variable was not originally intended to be a trend variable, but we used it to compare the studies because we believe it represents a similar and comparable construct in both surveys. In addition, the scales of those variables are constructed differently. The scales have five (IALS) and four (PIAAC) points ranging from never to daily, but not all categories match semantically (Table 2).

Rescaling the variables to a binary unit with the categories 'at least once a week' and 'less than once a week', seemed reasonable to deal with this issue and to simplify the interpretation of the results. In the following, analyses have been carried out using the rescaled variables in combination with the occupational groups to compare the German IALS and PIAAC results. The aim is to identify changes over the time period between 1994 and 2014.

5 Results

First, we examine whether a polarisation, in the sense of whether the division of high- and low-qualified occupations can be detected in the international discourse of our data. Then we examine the three comparable skill-uses between IALS and PIAAC and show how often they are used between 1994 and 2014. In the final step, we look at the PIAAC practices to determine other numeracy practices at work. PIAAC asked further questions that are extensive, concerning the practices, so we aim to look at the distribution of individual skills-use in the context of occupational groups.

5.1 Polarisation of the labour market

Figure 1 displays the countrywise increase or decrease of high-, medium- and low-qualified jobs. On the y-axis, the countries participating in IALS and PIAAC are shown. The years indicate years in which IALS and PIAAC ran in the respective countries. The x-axis shows the percentage to which the respective job groups increased or decreased between IALS and PIAAC.

Regarding the medium qualified jobs, we see that in all countries, with the exception of the Czech Republic, the proportion of these occupations is declining. The high qualified jobs have increased in most countries; the only exceptions being Finland, Czech Republic and Sweden. The largest increase in high qualified jobs was recorded in New Zealand with 18.2% between 1996 and 2014. In Denmark, Poland, Chile, the US, Slovenia, Canada and New Zealand, the percentage of high qualified jobs increased by between 10 and 20%.⁷ Ireland, Norway, Germany, the UK, Italy, the Netherlands and Finland recorded increases of up to 10%. Most medium qualified sectors decreased between IALS and PIAAC; again with the Czech Republic being the only exception.

Overall, the comparison confirms the polarisation of the labour market. In Germany, for example, the proportion of medium qualified jobs declined by about 12%, while both of

⁷ Percentages referring to comparative analysis are rounded. Also, they should be interpreted carefully due to likely dissimilarities in the field conditions of the data collection.

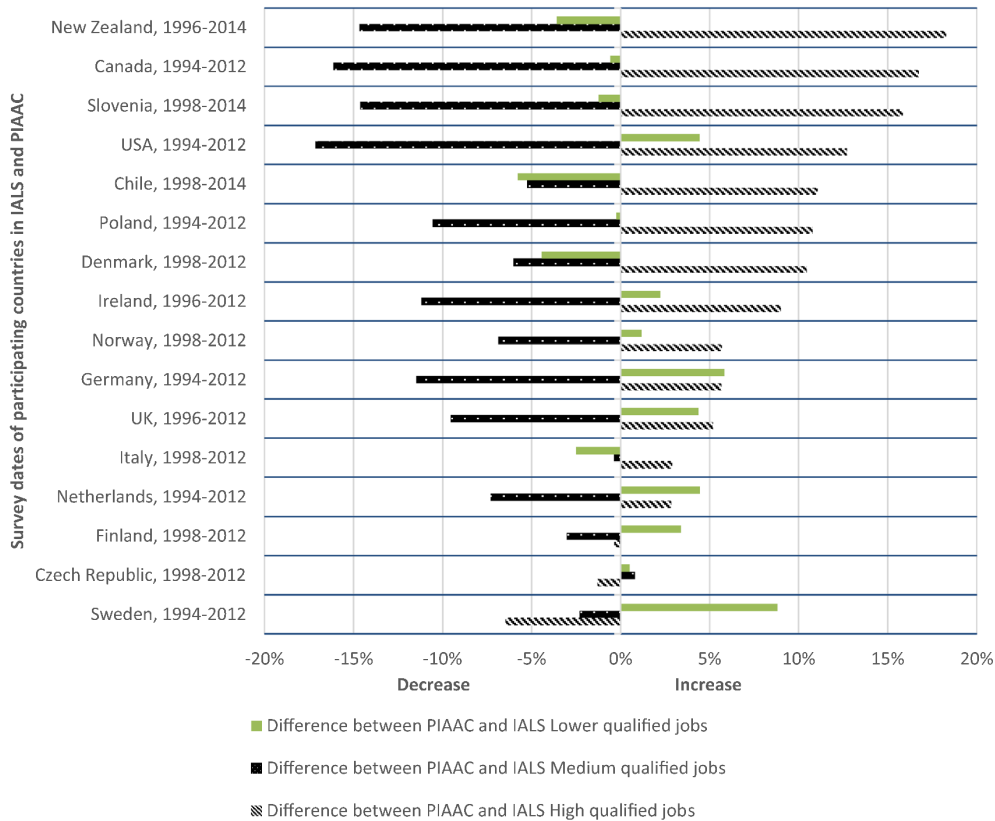


Fig. 1 Polarisation of occupation groups in an international comparison with IALS and PIAAC data at the respective survey dates



Fig. 2 Percentages of reading diagrams and schematics at work at least once a week by occupational group between IALS and PIAAC for Germany

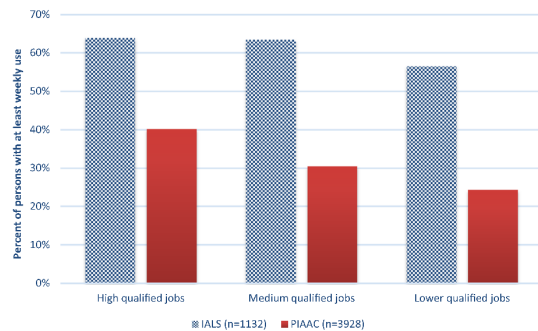


Fig. 3 Percentages of reading bills, invoices, bank statements, spreadsheets or budget tables at work at least once a week by occupational group between IALS and PIAAC for Germany

the high and low qualified jobs increased by almost 6%. Not counting the Czech Republic, the numbers of medium qualified jobs are diminishing and high qualified jobs are on the rise. The low qualified jobs, however, draw a less distinctive

picture. While in countries such as the USA, Germany, or Sweden, the shares of the market of low qualified jobs are growing, in other countries (e.g., Denmark, Chile, New Zealand) their shares are declining.

Changes in employment since the 1990s: numeracy practices at work in IALS and PIAAC

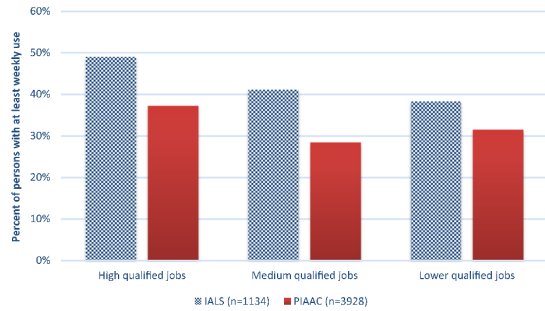


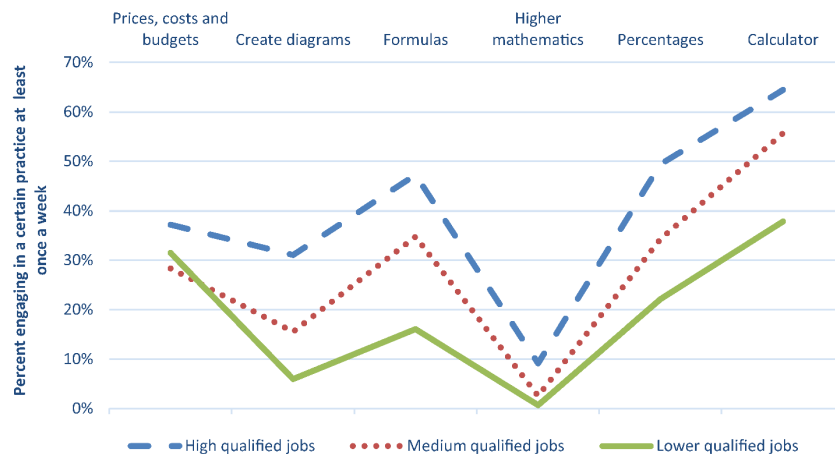
Fig. 4 Percentages of calculating costs or budgets at work at least once a week by occupational group between IALS and PIAAC for Germany

5.2 Numeracy practices at work

In the following, we focus on the German labour market and analyse the three different skill-uses we deemed comparable. Each figure represents one of the three practices. The recorded skills-use in IALS (left) and PIAAC (right) are displayed for each of the job groups. The bars indicate the proportion of people who reported using the corresponding practice at least once a week.

Figure 2 shows that in all three qualified groups the number of people that read diagrams and schematics at work has decreased between IALS and PIAAC. In IALS, 59% of high-qualified workers in Germany reported reading and using charts and graphs at least once a week at work. In the PIAAC survey, that decreases to 52%. This decrease can also be seen for the medium and lower qualified jobs. There the decrease was about 10% and 12%, respectively. For people working in lower qualified jobs the use decreases from 29.5 to 17.76%. The figure shows that across all professions, diagrams and graphs are read and used less in PIAAC than in IALS.

Fig. 5 Percentages of persons engaging in different numeracy practices at work at least once a week with PIAAC data (N = 3.929) for Germany



For skills-use, such as reading bills, invoices, bank statements, spreadsheets or budget tables (Fig. 3), the result is different: 40.2% of the interviewed persons in PIAAC who work in a high qualified job have stated that they will apply the practice of reading bills, invoices, bank statements, spreadsheets or budget tables at least once. The difference from the IALS cohort is about 24%. For the medium qualified jobs, there is an even greater difference between the cohorts of IALS and PIAAC, at 33%. In addition, for the lower qualified jobs, there is a difference of 32%.

One of the most elementary practices is the calculation of costs and budgets (see Fig. 4). Thus, it one might assume that this practice is most commonly used across all occupations. In fact, among all comparable practices, this is most commonly used in at least the lower qualified jobs. 31.5% of the respondents said they calculate costs or budgets at least once a week. Nevertheless, there is also a decrease across all jobs in this practice. For medium qualified jobs, the gap between IALS and PIAAC is about 13%.

Overall, it can be said that numeracy is generally less used currently. For the group of people working in a lower qualified job, the practice of calculating costs or budgets is the most widely used.

5.3 New numeracy practices in Germany in PIAAC

PIAAC added several numeracy skills-use variables that were not part of the IALS. Often these practices are shown as an index. This index indicates an average value for all asked practices. This method of presentation is problematic, because the use of advanced mathematics is less than use of a calculator or the calculation of fractions. Thus, a distorted image can be reproduced by the index. Therefore, we look at each variable individually and evaluate it. The

participants of the survey were asked questions about the use of skills at work. These questions are as follows:

In your current work, how often...

- do you normally use or calculate fractions, decimals or percentages?
- do you normally use calculators, whether as a stand-alone device or in your computer?
- do you normally create charts, graphs or tables?
- do you usually use simple formulas or the like?
- do you usually use higher mathematics or statistics, such as analysis, complex algebra, trigonometry or regression analysis?

Figure 5 displays their responses. People in high qualified jobs use all practices more frequently than people in medium or low qualified jobs. However, there are great differences between the different types of skill-uses. Higher mathematics is used very rarely by all occupational groups. The most common practice is the use of a calculator. Among respondents from lower qualified jobs, 37.8% stated that this practice would occur at least once a week.

By contrast, just 9.2% said they used higher mathematics at work. This practice does not seem to be used frequently by any occupational group. The biggest difference was in the use of formulas between medium and lower qualified jobs. 34.8% of persons who worked in a medium qualified job used formulas, while just 16.6% of lower qualified workers used formulas once a week.

It is particularly interesting to note that the use of calculators (also computer-based) is a relatively common practice. This is a practice that we were not able to observe in the comparison between IALS and PIAAC, but which can give us information about a certain type of numeracy used at work.

6 Discussion

Internationally, there has been a discourse on numeracy in the context of basic education systems for quite some time (Carpentieri et al. 2009; Coben 2003; Geiger et al. 2015). For Germany, this field is still unresearched. With this paper, we want to contribute to emphasizing the relevance of numeracy as part of basic education. Therefore the overarching questions of our paper concern whether polarisation becomes visible and how it is reflected in practices. The first more detailed question was as follows:

- (a) To what extent do the two surveys reveal a polarisation of the labour market internationally?

The analyses have shown a clear polarisation in almost all countries. An increase in high and lower qualified jobs

and a decrease in medium qualified jobs are predominantly evident. The increase of lower qualified jobs is less clearly visible than the other aspects of polarisation. This might be caused by the ISCO group definition of major group 5, which we chose to treat as part of the lower skilled occupations. The group contains rather low qualified occupations which are highly affected by automation, such as that of sales workers. It also contains growing medium qualified face-to-face occupations, such as that of geriatric nurses. In Sweden, the effect of these analyses cannot be ascertained, because it is related to the time of the survey. Sweden had already experienced an enormous increase in high qualified jobs in the IALS survey, probably leading to a slight decrease in the PIAAC study.

Accordingly, it can be assumed that a change to polarised work means that there will continue to be more demand for knowledge-based work in the future. Already, Spitz-Oener (2006) suspects an increase in non-routine tasks and a decrease in analytical routine tasks or manual routine tasks. This change could mean that the countries listed above will have to invest more in the further training for non-routine tasks. As well, Hirsch-Kreinsen (2016) assumed changes require new education and training concepts in this context. The goal should be to enable employees to adapt their numeracy skills and qualifications quickly to changing market situations. One could imagine offering more extensive internal training in companies through human resources development or using public training courses during working time.

- (b) Do adults in PIAAC use the numeracy practices less or more often than the adults in IALS?

We can see a general downward trend in practices, so the cohort of PIAAC use their numeracy skills less often. Technology and monotonous employment do not make numeracy practices more relevant to work. Thus, the findings of Desjardin (2017) that literacy practices decrease over time can also be applicable to the field of numeracy. The expectation that high qualified jobs would require more numeracy practices could not be confirmed. However, this could also be due to the fact that the proportion of occupations that are highly relevant to technological change and progress is small. Presumably, many high qualified jobs require less advanced mathematics but more literacy skills.

Furthermore, reading diagrams and schemes shows a strong decrease in application between 1994 and 2012. An explanation could be the increase of monotonous employment. The variety of tasks for one job decreases so that in the end, there is only one person left for the task of reading diagrams and schemes in relevant departments. For other jobs, this practice seems to be slowly dying out in everyday working life. If we now assume that numeracy practices

at work are a positive predictor for earnings (Reder 2017), a general decrease in the practices means a higher risk of becoming vulnerable.

- (c) Which practices are queried in PIAAC and how often are they used?

More information that is specific can be generated through the variety of practices collected in PIAAC. The use of higher mathematics at work seems to be rather rare in the field of high qualified jobs. This may be due to the fact that people do not regard their applications as higher numeracy, although they actually are. The uses of formulas or percentages are applied practices across all occupational groups. Between 30 and 60% of persons in high and medium qualified jobs, used this practice at least once a week.

As mentioned above, the main problem with mathematics at work is that it is invisible. Our analyses can demonstrate that a comparison of the practices in the surveys shows a decrease. However, by looking at all PIAAC practices, we can show that some practices are common today. Some classic practices seem to have decreased over time, but are certainly being replaced by more advanced other numeracy practices. Therefore, it seems to be worthwhile to ask for facets of different numeracies in such surveys. With a view to the future, there will certainly be new practices to be added, which need to be made visible in the context of digitalisation at work.

Desjardin stresses that jobs should be changed to meet the demands of a highly literate society. Still it is uncertain whether the current jobs lack in providing the numeracy skills needed for the modern workplace and political life. Further research is needed to address the question of declining skills and practices in more detail. The impacts of those on social and economic outcome variables should play an important role in further research and should be the basis for suggestions about political reactions to this issue. There is a demand for more numeracy in adult education and training as Yasukawa (2018) suggests. Similarly, pre-vocational classes for vulnerable groups, or the teaching of numeracy in vocational training, should be included in curricular plans as well as those for vulnerable workplaces. The earlier an understanding of critical numeracy is created, the more likely it is that young adults can prevent themselves from becoming part of a vulnerable group, or can get out of a precarious situation. Those who have the skills and self-confidence to negotiate can prevent themselves from getting into precarious situations and becoming a vulnerable group. Non-visible numeracy at work can make it difficult for people to solve problems or have a say in politics. It is more important to offer education within the workplace. Skills, which are learned in school, can persist more easily. As we know from Parsons and Bynner (2007), employment

enables us to apply skills in daily life. The more numeracy skills are used in the workplace, the more likely they are to be retained or even strengthened. In an accelerated world, we can then better retrieve these skills, which are also important for participation in society.

On the other hand, the impression of lower application of practices could be increased by the invisibility of those practices, which is potentially higher for new computer-based practices that do not involve mental arithmetic. To support the hypothesis that numeracy practices are in fact overall declining in the work context, it would be desirable to measure a corresponding decrease in numeracy skills, as predicted by practice engagement theory. This issue, however, must remain unanswered due to the incompatibility of the concepts of quantitative literacy and numeracy in IALS and PIAAC.

6.1 Limitations

Nevertheless, we would like to point out that some methodological limitations must be taken into account. Concerning the occupational groups that are used to measure labour market polarisation, it should be noted that each of the ISCO major groups contain many occupations. Within some groups there might be occupations that are affected differently by possible polarisation drivers such as automation, which leads to decreased accuracy of the polarisation measurement. If both surveys are compared, the change in coding practice needs to be considered. IALS used ISCO-88 whereas PIAAC used ISCO-08 to code data on occupation from a questionnaire response. Whilst some occupations switched their major group with the coding practice change, the majority remained in the same group, so the groups should still be comparable between the two studies, but with reduced accuracy.

Concerning the measurement of practices, the question of whether direct comparability is given between the two surveys remains a matter of debate. There are several inconsistencies between the implementations in IALS and PIAAC. There have been slight but still noticeable adjustments of the formulation of questions (Table 1). This can be an advantage, when addressing the changes in language perception occurring between the surveys, but could also lead to biased results if the questions do not represent exactly the same theoretical construct. In addition, the scales of the variables on practices differ from IALS to PIAAC (Table 2). Our derived scale for measuring the higher application of a practice includes three categories from the original IALS scale, but only two categories from the PIAAC scale. This change could lead to bias in the results and decrease the measured frequency of the application of practices in PIAAC. Still, our results concerning a decrease in practices fit well into the picture of a computerisation and automation of practices

and are therefore theoretically consistent. Nevertheless, the decrease in practices that were previously measured years or decades ago, are also subject to methodological concerns. On the one hand, older definitions of practices are suspicious of being outdated. Possibly there are newer, maybe computer based, numeracy practices that replaced the classical ones, like the usage of Excel for calculations.

6.2 Outlook

Nevertheless, which effects does the polarisation have on the vocational training, university education and lifelong learning of adults? What are the numeracy requirements of digitised workplaces and which authority is addressed to prepare people for them? These are issues that will need more attention in the future. If we cannot identify which numeracy practices are applied at work, it will be difficult to design mathematics didactics in order to better train numeracy. Large-scale assessments are not used for individual diagnostics, but to estimate the representative distribution of characteristics in the population. They do not allow us to gain insights into practices that are embedded in social contexts. Qualitative research is called for, in order to provide more results on the diversity of numeracy uses.

Funding Funding was provided by Behörde für Wissenschaft Forschung und Gleichstellung.

References

- BMBF. (2016). Grundsatzpapier zur Nationalen Dekade für Alphabetisierung und Grundbildung 2016–2026: Den funktionalen Analphabetismus in Deutschland verringern und das Grundbildungsniveau erhöhen.
- Bynner, J., & Parsons, S. (1998). *Use it or lose it? The impact of time out of work on literacy and numeracy skills*. London: NRDC Institute of Education.
- Carpentieri, J. D., Lister, J., & Frumkin, L. (2009). *Adult numeracy: A review of research*. Commissioned by BBC raw. Conducted by the National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy. London.
- Coben, D. (2003). *Adult numeracy: Review of research and related literature*. London: Basic Skills Agency.
- Desjardins, R. (2017). Is literacy and the practice of literacy on the decline? In A. T. de Matos, G. d'Oliveira Martins, & P. Hanneberg (Eds.), *The future within reach* (pp. 761–766). Lisbon: Catholic University of Portugal.
- Gal, I., Alatorre, S., Close, S., Evans, J., Johansen, L., & Maguire, T. (Eds.). (2009). *PIAAC numeracy: A conceptual framework*. *OECD Education Working Paper No. 35*. Paris: OECD Publishing.
- Gal, I., Grotlüschen, A., Tout, D., & Kaiser, G. (2020). Numeracy, adult education, and 'vulnerable' learners: A critical review of a neglected field. *ZDM Mathematics Education*, 52(2) (this issue).
- Geiger, V., Goos, M., & Forgasz, H. (2015). A rich interpretation of numeracy for the 21st century: A survey of the state of the field. *ZDM Mathematics Education*, 47(4), 531–548.
- Goos, M., Manning, A., & Salomons, A. (2014). Explaining job polarization: Routine-biased technological change and offshoring. *American Economic Review*, 104(8), 2509–2526. <https://doi.org/10.1257/aer.104.8.2509>.
- Grotlüschen, A., Buddeberg, K., Dutz, G., Heilmann, L., & Stammer, C. (2019a). *LEO 2018—living with low literacy*. Hamburg: Press brochure. <http://blogs.epb.uni-hamburg.de/leo>. Accessed 23 May 2019.
- Grotlüschen, A., Buddeberg, K., Redmer, A., Ansen, H., & Dannath, J. (2019b). Vulnerable subgroups and numeracy practices: How poverty, debt, and unemployment relate to everyday numeracy practices. *Adult Education Quarterly*, 69(4), 251–270.
- Grotlüschen, A., Reder, S., Mallows, D., & Sabatini, J. (2016). *OECD Education working papers: Adults with low proficiency in literacy or numeracy* (vol. 131).
- Hirsch-Kreinsen, H. (2014). Wandel von Produktionsarbeit—'Industrie 4.0'. *WSI-Mitteilungen*, 38(6), 421–429.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2016). Zum Verhältnis von Arbeit und Technik bei Industrie 4.0. *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 66(18–19), 10–17.
- Hirsch-Kreinsen, H., & Ten Hompel, M. (2015). Digitalisierung industrieller Arbeit: Entwicklungsperspektiven und Gestaltungssansätze. In B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl, & M. Ten Hompel (Eds.), *Springer NachschlageWissen. Handbuch Industrie 40: Produktion, Automatisierung und Logistik* (pp. 1–20). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life* (1st ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Murray, T. S., Kirsch, I. S., & Jenkins, L. B. (1998). *Adult literacy in OECD countries: Technical report on the first international adult literacy survey*. Washington (DC): US Department of Education; Office of Educational Research and Improvement.
- OECD. (2013). *The survey of adult skills: Reader's companion*. Paris: OECD publ.
- OECD. (2017). *OECD employment outlook 2017* (1st ed.). Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2018). *OECD employment outlook 2018* (1st ed.). Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development OECD.
- OECD Statistics Canada. (1995). *Literacy, economy and society: Results of the first international adult literacy survey*. Paris: OECD.
- Parsons, S., & Bynner, J. (2007). *Illuminating disadvantage: Profiling the experiences of adults with entry level literacy or numeracy over the lifecourse*. London: National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy.
- Paccagnella, M. (2016). Literacy and Numeracy Proficiency in IALS, ALL and PIAAC: OECD Education Working Papers No. 142. Paris. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5jlpq7qglx5g-en.pdf?expires=1533023254&id=id&accname=guest&checksum=E9040F9625B133D4CF70DAD2D50E1515>. Accessed 22 Nov 2019.
- Reder, S. (1994). Practice-engagement theory: A sociocultural approach to literacy across languages and cultures. In B. M. Ferdman, R.-M. Weber, & A. G. Ramirez (Eds.), *SUNY series, literacy, culture, and learning. Literacy across languages and cultures* (pp. 33–70). Albany: State University of New York Press.
- Reder, S. (2017). Adults' engagement in reading, writing and numeracy practises. Portland State University. https://pdxscholar.library.pdx.edu/ling_fac/22. Accessed 25 June 2019.
- Redmer, A., & Grotlüschen, A. (2019). Alltagsmathematische Praktiken im höheren Lebensalter. *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung*, 42(3), 397–413. <https://doi.org/10.1007/s40955-019-0135-y>.
- Redmer, A., Heilmann, L., & Grotlüschen, A. (2018). Grundkompetenzen und Hochschulzugang: Zur Rolle von Literalität und

- Numeralität beim Zugang zur Hochschule. *Magazin erwachsenenbildung.at. Das Fachmedium für Forschung, Praxis und Diskurs*, 34.
- Schroeder, J. (2016). Doppelte Passgenauigkeit als didaktischer Anspruch. In C. Löffler & J. Korfkamp (Eds.), *UTB. Handbuch zur Alphabetisierung und Grundbildung Erwachsener* (Vol. 8683, pp. 237–249). Munster: Waxmann.
- Spitz-Oener, A. (2006). Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands: Looking outside the Wage Structure. *Journal of Labor Economics*, 24(2), 235–270.
- Straesser, R. (2015). “Numeracy at work”: A discussion of terms and results from empirical studies. *ZDM Mathematics Education*, 47(4), 665–674. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0689-0>.
- UNESCO. (1997). *Fifth International Conference on Adult Education (CONFINTEA V): Final Report*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000110364>. Accessed 25 Apr 2019.
- Wedege, T. (2002). Numeracy as a basic qualification in semi-skilled jobs. *For the Learning of Mathematics*, 22(3), 23–28.
- Wedege, T. (2010). People’s mathematics in working life: Why is it invisible? *ALM International Journal*, 5(1), 89–97.
- Yasukawa, K. (2018). The workplace as a site for learning critical numeracy practice. In K. Yasukawa, A. Rogers, K. Jackson, & B. Street (Eds.), *Numeracy as social practise: Global and local perspectives* (pp. 225–240). New York: Routledge.
- Zabal, A., Martin, S., Massing, N., Ackermann, D., Helmschrott, S., Barkow, I., et al. (2014). *PIAAC Germany 2012: Technical report*. Münster: Waxmann.

Publisher’s Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

5 ERGEBNISSE

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der publizierten Artikel der vorliegenden Dissertation noch einmal zusammenfassend dargestellt.

Vor dem Hintergrund einer andauernden Bildungsungleichheit in Deutschland und Österreich wird in dem ersten Artikel untersucht, wie die soziale Herkunft den Zugang zum tertiären Bildungssystem beeinflusst. Die Analysen fokussieren die Alltagsmathematik und die Lesekompetenz und fragen nach dem Zusammenhang zwischen den Grundkompetenzen (junger) Erwachsener und ihren Bildungsverläufen, insbesondere ihrem Hochschulzugang sowie nach dem Einfluss der Bildungsherkunft. Unter Berücksichtigung der kleinen Fallzahlen lässt sich sagen, dass die in PIAAC gemessenen Grundkompetenzen kein Indiz für die Aufnahme oder Nicht-Aufnahme eines Studiums zu sein scheinen. Das bedeutet, dass Bildungsaufsteiger*innen mit Hochschulzugangsberechtigung nicht weniger kompetent sind im Hinblick auf ihre numeralen und literalen Fähigkeiten und demnach über vergleichbare Kompetenzmittelwerte verfügen, wie die Personen, die aus akademischen Familien stammen. Der Unterschied der literalen beziehungsweise numeralen Kompetenzen ist bei der Stichprobengröße nicht signifikant. Der Übergang von der Hochschulzugangsberechtigung in die Hochschule wird demnach nicht durch die Grundkompetenzen beeinflusst ebenso wenig wie vom akademischen Familienhintergrund, zumindest wenn die Berechtigung bereits erreicht wurde. Die Ausschlussmechanismen durch die elterlichen Bildungshintergründe scheinen vor dem Erwerb der Hochschulzugangsberechtigung zu wirken. Bildungsaufsteiger*innen sind vergleichsweise vor mehr Herausforderungen während ihres Übergangs in die Hochschulen gestellt. Der universitäre Habitus und der weniger beratende Rückhalt aus der Familie schaffen ein Hochschulmilieu, das ausgrenzend wirkt. In Bezug auf diese Arbeit bedeutet das, dass eine Gruppe, die als vulnerabel betrachtet werden könnte, in einer frühen Lebensphase keinen Unterschied hinsichtlich der Numeralität ausweist.

Weiterhin wurde mit den Analysen zum Artikel *Alltagsmathematischen Praktiken im höheren Alter* – Numeralität vor dem Hintergrund des demographischen Wandels diskutiert. Es wird gezeigt, dass numerale Praktiken bei Menschen im höheren Lebensalter bestehen bleiben, obwohl ihre numeralen Kompetenzen geringer sind als die der Jüngeren. Dabei konnte ein klarer Geschlechterunterschied im Umgang mit Finanzangelegenheiten aufgezeigt werden. Während Frauen häufiger die Haushaltsbudgets verwalten, sind Männer eher für die Bankgeschäfte zuständig. Darüber hinaus konnten aber noch viele weitere Erkenntnisse zu der Verwendung von Alltagsmathematik im Alltag aufge-

zeigt werden. Das Lesen einer Rechnung ist eine Praktik, die bis ins hohe Alter Anwendung findet. Auch konnte gezeigt werden, dass in der CiLL Stichprobe Familien mit Kindern weitaus häufiger die Haushaltsbudgets kontrollieren müssen als Familien ohne Kinder. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die numeralen Praktiken im Bereich *Berechnen von Preisen, Kosten und Budgets* trotz des höheren Alters immer noch von rund 42 Prozent der Männer und 59 Prozent der Frauen mindestens einmal wöchentlich angewendet werden. Der Beitrag konnte somit wichtige Ergebnisse zu den Praktiken von Menschen im höheren Alter präsentieren.

Der dritte Artikel betrachtet die Veränderungen in der Beschäftigung zu den Erhebungszeitpunkten Mitte der 1990er Jahre und 2011/2012 sowie den numeralen Praktiken im Kontext von Beschäftigung. Ausgehend von einem gestiegenen Qualifizierungsbedarf in einer Wissensgesellschaft wächst der Anteil an hochqualifizierten Fachkräften. Dabei stellt sich die Frage, welche Auswirkungen dieser Bedarf für verschiedene Beschäftigungsbereiche hat. Im Umgang mit dem Wandel der Beschäftigungsstrukturen in OECD-Ländern wurde die Veränderung der numeralen Praktiken in den Studien IALS und PIAAC verglichen. Eine internationale Polarisierung der Berufsgruppen konnte bestätigt werden. Das bedeutet, dass Personen aus dem mittleren Qualifizierungsbereich in niedrig-qualifizierte Berufe gedrängt werden. Dabei sind die numeralen Praktiken in den letzten drei Jahrzehnten in Deutschland in allen Berufsgruppen zurückgegangen. Das heißt, dass eine Ambivalenz zwischen hohen Anforderungen durch fortschreitende Digitalisierung und einer geringen Anwendung von Numeracy sichtbar wird. Darüber hinaus konnte auch gezeigt werden, dass Menschen in hochqualifizierten Berufen in Deutschland alle abgefragten numeralen Praktiken häufiger anwenden als Menschen in mittel- oder gering qualifizierten Berufen. Es gibt jedoch auch Unterschiede zwischen den verschiedenen numeralen Praktiken. Höhere Mathematik wird zum Beispiel sehr selten von allen Berufsgruppen genutzt. Die Praktik, die von allen Berufsgruppen am häufigsten angewendet wurde, ist die Verwendung eines Taschenrechners. Von den Befragten aus geringqualifizierten Berufen gaben 38 Prozent an, dass diese Praktik mindestens einmal pro Woche ausgeübt wird. Diese Ergebnisse stützen auch die dargelegte theoretische Annahmen einer Unsichtbarkeit der Alltagsmathematik. Numeracy scheint vermehrt in der Technologie zu verschwinden, während die Anforderungen im alltäglichen Leben steigen. Diesem Trend von digitalisierten numeralen Praktiken sollte vertieft nachgegangen werden. Es scheint nicht mehr die Frage zentral, wie häufig höhere Mathematik angewendet wird, sondern eher mit welchen Programmen eine Lösung für Fragestellungen höherer Mathematik gefunden wird.

6 FAZIT UND AUSBLICK

Nachdem die vorgestellten Publikationen hier abgebildet und zusammengefasst wurden, soll nun resümierend ein Fazit zu Numeracy im Lebenslauf und als Teil der Grundbildung gezogen werden.

Diese Arbeit zeigt entlang verschiedener Lebensphasen Erwachsener auf, welche Relevanz Numeracy im Lebenslauf hat und arbeitet die Bedeutung von Numeracy im Grundbildungsdiskurs heraus. Grundbildung hat sich als ein Konzept erwiesen, dass sich stets an aktuellen gesellschaftlichen Erfordernissen orientiert und einem stetigem Wandel unterliegt (Tröster, 2000a). Es wird deutlich, dass der Diskurs um Numeracy in der Grundbildungsforschung jedoch vernachlässigt worden ist. Während in vielen Teilen der Welt seit geraumer Zeit Konzepte, Inhalte und Auswirkungen der numeralen Fähigkeiten im Erwachsenenalter diskutiert wurden, ist der Diskurs in Deutschland unerforscht. Numeracy wird sowohl im Rahmen der Alphabetisierung und Grundbildung (BMBF, 2016) als auch durch die Sustainable Development Goals der UNESCO (2017) als wichtiger Bestandteil zur Teilhabe in Gesellschaften deklariert. Der internationale Diskurs identifizierte wichtige Zusammenhänge von Numeracy in Bezug auf kritisches Denken, berufliche Teilhabe und soziale Benachteiligung. Diese Ergebnisse stehen für Deutschland noch aus. Berücksichtigt man den Aspekt des stetigen Wandels auch im Bereich der Grundbildung, wird die Notwendigkeit einer dauerhaften Überprüfung der Erfordernisse deutlich, um Trends wie der fortschreitenden Digitalisierung gerecht zu werden.

Die Analysen dieser Arbeit zeigen exemplarisch auf, welche individuellen Fragestellungen sich mit den Large-Scale Assessments beforschen lassen. Das Einbeziehen der Variablen zur Kompetenznutzung in die Analysen kann vertiefende Einblicke zur Relevanz von Numeracy im Alltag ermöglichen. Individuelle Praktiken können zwar nicht abgedeckt werden. Doch die von PIAAC erfassten Kompetenzanwendungen eröffnen nicht nur einen Einblick in den Umgang mit numeralen Fähigkeiten - sie können international vergleichend und nach diversen soziodemographischen Merkmalen ausgewertet und interpretiert werden. Trotz oder gerade wegen der Kritik, die an PIAAC geäußert werden kann, sollten die Daten aus pädagogischer Sicht mehr Verwendung finden. Die Daten können für pädagogische Zwecke genutzt und Vorteile daraus bezogen werden. Ohne die Large-Scale Assessments würde vermutlich heute noch weniger über die Numeralität Erwachsener gewusst werden. Diese Arbeit ist ein gutes Beispiel dafür, wie vielfältig Daten ausgewertet und gedeutet werden können.

In diesem Zusammenhang hat sich jedoch die Frage der Sichtbarkeit von Alltagsmathematik als problematisch erwiesen. Wie können wir Praktiken statistisch erfassen, die für

viele nicht sichtbar sind? Die Analysen im dritten Artikel haben gezeigt, dass bei dem Vergleich der Praktiken zwischen IALS und PIAAC ein Rückgang der numeralen Praktiken sichtbar wird. Bei der genaueren Betrachtung der PIAAC-Praktiken ist aber auch deutlich geworden, dass einige Praktiken heute eine regelmäßige Anwendung finden. Einige klassische Praktiken scheinen im Laufe der Zeit rückgängig zu sein und durch andere Rechenfertigkeiten (wie dem Verwenden von Taschenrechnern oder Kalkulationsprogrammen) ersetzt zu werden. Daher scheint es sinnvoll, die Praktiken facettenreicher abzufragen. Mit Blick auf die Zukunft wird es sicherlich weiterhin Entwicklungen geben, die vermehrt numerale Fähigkeiten erfordern. Diese Diversität zu erkennen und sichtbar zu machen wird eine Herausforderung der Numeracy-Forschung sein. Besonders der Forschungsstand zum zweiten und dritten Artikel haben deutlich gemacht, dass das Anwenden von Kompetenzen wichtig ist, um diese langfristig zu erhalten: Wenn wir Fähigkeiten behalten wollen, müssen wir uns ihnen bewusst sein. Hierin unterscheidet sich auch Numeracy wesentlich von Literacy und erfordert einen anderen Handlungsbedarf.

Ein weiterer wesentlicher Punkt, der in dieser Arbeit deutlich wurde, ist die kritische Komponente von Numeracy. So konnte gezeigt werden, dass in Bezug auf Beschäftigung, aber auch in vielen anderen Bereichen, ein kritisches alltagsmathematisches Verständnis von hoher Bedeutung ist. Numeracy ist in besonderer Weise von Veränderungen durch die Digitalisierung und Datafizierung betroffen. Fraglich bleibt, welche Auswirkungen die nachgewiesene Polarisierung von Berufen nach sich ziehen wird. Und wie diese Veränderungen Berufsausbildungen, Hochschulbildung und das lebenslange Lernen von Erwachsenen beeinflussen. Was sind die numeralen Anforderungen von digitalisierten Arbeitsplätzen und privaten Lebensgestaltungen? Welche Behörden sehen sich verantwortlich für die Vorbereitung in diesem Wandel? Dies sind Fragen, denen mehr Aufmerksamkeit in der Zukunft geschenkt werden sollte. Large-Scale Assessments erlauben keine Einblicke in soziale Praktiken, die in soziale Kontexte eingebettet sind. Es erfordert mehr qualitative Forschung für die Aufdeckung von sozialen Praktiken. Einige wichtige Ergebnisse werden die Teilprojekte des Hamburger Numeracy Projekts diesbezüglich liefern (Angermeier & Ansen, 2020; Lüssenhop & Kaiser, 2019; Schreiber-Barsch et al., 2020; Zeuner et al., 2020). Aber auch die quantitative Forschung muss facettenreicher nach numeralen Praktiken fragen. Ein Ausbau des Numeracy Components Bereichs für den nächsten PIAAC-Zyklus ist bereits ein wichtiger Schritt für die Beforschung der gering numeralisierten Erwachsenen.

Es werden sich zukünftig also noch diverse Forschungsperspektiven ergeben. Numeracy ist eine vielfältige Fähigkeit, die sich in unterschiedlichen Lebenslagen spezifisch äußert.

Die pluralisierten und individualisierten Lebensgestaltungen des 21. Jahrhunderts lassen sich nicht mehr auf eine institutionalisierte Dreiteilung reduzieren und erfordern ein Konzept, welches die Dynamik dieser Lebensbereiche widerspiegelt. Dabei müssen zukünftig aber auch jene Definitionen von Grundbildung in den Blick genommen werden, die politisch-emanzipatorische Handlungskompetenzen und kritisches Denken (Euringer, 2016) einbeziehen.

Wenn Grundbildung, wie eingangs geschildert, im Kontext gesellschaftlicher und beruflicher Teilhabe und als individuelles Recht verstanden wird, das jedem Menschen gleichermaßen zustehen sollte – dann muss Numeracy zukünftig auch aktiver Teil eines Grundbildungsdiskurses werden

7 LITERATURVERZEICHNIS

- Abraham, E. & Linde, A. (2011). Alphabetisierung/ Grundbildung als Aufgabengebiet der Erwachsenenbildung. In R. Tippelt (Hg.), *Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung* (5. Aufl., S. 889–904). VS, Verl. für Sozialwiss.
- Abraham, E. & Linde, A. (2018). Alphabetisierung/Grundbildung als Aufgabengebiet der Erwachsenenbildung. In R. Tippelt & A. v. Hippel (Hg.), *Springer Reference Sozialwissenschaften. Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung* (6. Aufl., S. 1297–1320). Springer VS.
- Alheit, P. (2011). Biographizität. In R. Bohnsack, W. Marotzki & M. Meuser (Hg.), *UTB Erziehungswissenschaft, Sozialwissenschaft: Bd. 8226. Hauptbegriffe qualitativer Sozialforschung* (3. Aufl., S. 25). Verlag Barbara Budrich.
- Alheit, P. (2018). Biographizität. In R. Bohnsack, M. Meuser & A. Geimer (Hg.), *UTB: Bd. 8226. Hauptbegriffe Qualitativer Sozialforschung* (4. Aufl., S. 26–28). UTB GmbH.
- Alheit, P. & Dausien, B. (2006). Biographieforschung in der Erwachsenenbildung. In H.-H. Krüger & W. Marotzki (Hg.), *Handbuch erziehungswissenschaftliche Biographieforschung* (2. Aufl., S. 431–458). VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.
- Allmendinger, J. (1994). *Lebensverlauf und Sozialpolitik: Die Ungleichheit von Mann und Frau und ihr öffentlicher Ertrag. Lebensverläufe und gesellschaftlicher Wandel*. Campus Verl.
- Allmendinger, J. & Hinz, T. (1997). Mobilität und Lebensverlauf: Deutschland, Großbritannien und Schweden im Vergleich. In S. Hradil & S. Immerfall (Hg.), *Die westeuropäischen Gesellschaften im Vergleich* (S. 247–285). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Angermeier, K. & Ansen, H. (2020). Value and understanding of numeracy practices in German debt counselling from the perspective of professionals. *ZDM*, 52(3), 461–472. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01109-w>
- Barton, D. & Hamilton, M. (2003a). Literacy Practices. In D. Barton & M. Hamilton (Hg.), *Literacies. Situated literacies: Reading and writing in context* (S. 1–6). Routledge.
- Barton, D. & Hamilton, M. (Hg.). (2003b). *Literacies. Situated literacies: Reading and writing in context*. Routledge.

- BMBF. (2016). *Grundsatzpapier zur Nationalen Dekade für Alphabetisierung und Grundbildung 2016-2026: Den funktionalen Analphabetismus in Deutschland verringern und das Grundbildungsniveau erhöhen.*
- Bohnsack, R., Marotzki, W. & Meuser, M. (Hg.). (2011). *UTB Erziehungswissenschaft, Sozialwissenschaft: Bd. 8226. Hauptbegriffe qualitativer Sozialforschung* (3. Aufl.). Verlag Barbara Budrich.
- Buddeberg, K. & Euringer, C. (2014). Kompetenzforschung zur Grundbildung. *Erwachsenenbildung und Behinderung*, 25(1), 19–24.
- Bynner, J. & Parsons, S. (1998). *Use it or Lose it? The impact of time out of work on literacy and numeracy skills.* Basic Skills Agency.
- Bynner, J. & Parsons, S. (2006). *New light on literacy and numeracy. Summary report.* National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy.
- Carpentieri, J. D., Lister, J. & Frumkin, L. (2009). Adult numeracy: A review of research. Commissioned by BBC raw. Conducted by the National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy. London. Institute of Education University of London.
- Coben, D. (2003). *Adult numeracy: review of research and related literature.* London. https://dera.ioe.ac.uk/22487/1/doc_2802.pdf
- Cockcroft, W. (1982). *Mathematics counts: Report of the Committee of Inquiry into Teaching of Mathematics in Schools under the Chairmanship of Dr W H Cockcroft.*
- Confintea. (1998). *Hamburger Deklaration zum Lernen im Erwachsenenalter: Agenda für die Zukunft* [Fünfte Internationale Konferenz über Erwachsenenbildung 14-18. Juli 1997].
- Dausien, B. (1995). *Biographie und Geschlecht.* Dissertation. *IBL-Forschung: Bd. 1* [X, 614 Seiten].
- Destatis Statistisches Bundesamt. (6. April 2020). *Frauen in Führungspositionen.* <https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitsmarkt/Qualitaet-Arbeit/Dimension-1/frauen-fuehrungspositionen.html>
- Dörner, O., Iller, C., Pätzold, H., Franz, J. & Schmidt-Hertha, B. (Hg.). (2017). *Biografie – Lebenslauf – Generation: Perspektiven der Erwachsenenbildung.* Verlag Barbara Budrich.
- Euringer, C. (2015). Was ist Grundbildung? Untersuchung des Grundbildungsverständnisses aus Perspektive der Bildungsverwaltung in Deutschland. In A. Grotlüschen & D. Zimmer (Hg.), *Alphabetisierung und Grundbildung: Bd. 11. Literalitäts- und Grundlagenforschung* (1. Aufl., S. 27–40). Waxmann.

- Euringer, C. (2016). *Das Grundbildungsverständnis der öffentlichen Bildungsverwaltung: Definitionen, Interessen und Machtverhältnisse. Theorie und Praxis der Erwachsenenbildung*. W. Bertelsmann Verlag.
- Euringer, C. (2017). „Grundbildung“ aus Perspektive der öffentlichen Bildungsverwaltung in Deutschland: Begriff, Interessen und Ambivalenzen. In A. E. Bundesministerium für Bildung (Hg.), *Basisbildung(s)bedarf der Öffentlichkeit* (S. 11–24). facultas.wuv - Maudrich.
- Faulstich, P. (2001). Zeitstrukturen und Weiterbildungsprobleme. In R. Dobischat & H. Seifert (Hg.), *Lernzeit neu organisieren: Lebenslanges Lernen durch Integration von Bildung und Arbeit* (S. 33–60). edition sigma.
- Franz, A. (2014). Das Menschenbild von PIAAC. Eine sehr eingeschränkte Sicht auf den Menschen und auf Bildung. *Magazin erwachsenenbildung.at. Das Fachmedium für Forschung, Praxis und Diskurs*, 23, 14–23.
- Franz, J., Schmidt-Hertha, B., Iller, C. & Pätzold, H. (2017). „Biographie - Lebenslauf - Generation“: Eine Einführung. In O. Dörner, C. Iller, H. Pätzold, J. Franz & B. Schmidt-Hertha (Hg.), *Biografie – Lebenslauf – Generation: Perspektiven der Erwachsenenbildung* (S. 9–17). Verlag Barbara Budrich.
- Gal, I., Alatorre, S., Close, S., Evans, J., Johansen, L. & Maguire, T. (Hg.). (2009). *PIAAC Numeracy: A conceptual Framework*. OECD Education Working Paper No. 35. OECD Publishing.
- Gal, I., van Groenestijn, M., Manly, M., Schmitt, M. j. & Tout, D. (2005). Adult Numeracy and its Assessment in the ALL Survey: A Conceptual Framework and Pilot Results. In T. S. Murray, Y. Clermont & M. Binkley (Hg.), *International adult literacy survey. Measuring adult literacy and life skills: New frameworks for assessment* (S. 137–189). Statistics Canada.
- Geiger, V., Forgasz, H. & Goos, M. (2015). A critical orientation to numeracy across the curriculum. *ZDM*, 47(4), 611–624. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0648-1>
- Geiger, V., Goos, M. & Forgasz, H. (2015). A rich interpretation of numeracy for the 21st century: A survey of the state of the field. *ZDM*, 47(4), 531–548.
- GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften. (1. Juni 2020). *PIAAC 2022*. <https://www.thesis.org/piaac/piaac-2022>
- Gnahn, D. (2007). *Ein PISA für Erwachsene? DIE FAKTEN*. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/gnahn0701.pdf>
- Goos, M., Geiger, V. & Dole, S. (2014). Transforming Professional Practice in Numeracy Teaching. In Y. Li, E. A. Silver & S. Li (Hg.), *Advances in Mathematics Education*.

- Transforming mathematics instruction: Multiple approaches and practices* (S. 81–102). Springer.
- Grotlüschen, A. (2018). Grundbildung von Erwachsenen. In R. Tippelt & B. Schmidt-Hertha (Hg.), *Springer Reference Sozialwissenschaften. Handbuch Bildungsforschung* (4. Aufl., 1255-1278). Springer VS.
- Grotlüschen, A. & Buddeberg, K. (Hg.). (2020). *LEO 2018: Leben mit geringer Literalität* (1. Auflage). wbv Media.
- Grotlüschen, A., Buddeberg, K. & Kaiser, G. (2019). Numeralität – eine unterschätzte Domäne der Grundbildung? *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung*, 47(4). <https://doi.org/10.1007/s40955-019-00148-w>
- Grotlüschen, A., Buddeberg, K., Redmer, A., Ansen, H. & Dannath, J. (2019). Vulnerable Subgroups and Numeracy Practices: How Poverty, Debt, and Unemployment Relate to Everyday Numeracy Practices. *Adult Education Quarterly*, 69(4), 251–270.
- Grotlüschen, A. & Gonon, P. (2019). Editorial. *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung - Report*, 42(3), 315–318. <https://doi.org/10.1007/s40955-019-00150-2>
- Grotlüschen, A., Reder, S., Mallows, D. & Sabatini, J. (2016). *OECD Education Working Papers: Adults with Low Proficiency in Literacy or Numeracy* (Bd. 131). <https://doi.org/10.1787/5jm0v44bnmnm-x-en>
- Grotlüschen, A. & Riekman, W. (Hg.). (2012). *Alphabetisierung und Grundbildung: Bd. 10. Funktionaler Analphabetismus in Deutschland: Ergebnisse der ersten leo, Level-One Studie*. Waxmann.
- Grotlüschen, A., Thériault, V., Nienkemper, B. & Capstick, T. (2019). Critical viewpoints on adult literacy practices at the time of PIAAC. *International Journal of Lifelong Education*, 38(4), 361–365. <https://doi.org/10.1080/02601370.2019.1614105>
- Hamilton, M. (2017). How International Large-Scale Skills Assessments engage with national actors: mobilising networks through policy, media and public knowledge. *Critical Studies in Education*, 58(3), 280–294. <https://doi.org/10.1080/17508487.2017.1330761>
- Hamilton, M., Maddox, B. & Addey, C. (Hg.). (2015). *Literacy as Numbers: Researching the Politics and Practices of International Literacy Assessment*. The Cambridge Research series. Cambridge University Press.
- Hirsch-Kreinsen, H. & Hompel, M. ten. (2015). Digitalisierung industrieller Arbeit: Entwicklungsperspektiven und Gestaltungsansätzen. In B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl & M. t. Hompel (Hg.), *Springer NachschlageWissen. Handbuch Industrie 4.0: Produktion, Automatisierung und Logistik* (S. 1–20). Springer Fachmedien Wiesbaden.

- Hoogland, K., Díez-Palomar, J. & Vliegthart, M. (2019). *Towards a common European numeracy framework. International Conference of Adults Learning Mathematics: A Research Forum (ALM): In B. Kelly, D. Kaye, G. Griffiths, D. Dalby, & J. Stacey (Eds.), Boundaries and Bridges: Adults learning mathematics in a fractured world. Proceedings of the 25th.*
- Jonas, N. (2018). *Numeracy practices and numeracy skills among adults* (OECD Education Working Papers Nr. 177).
- Kade, J. (2005). Erziehungswissenschaftliche Bildungsforschung im Spannungsfeld von Biographie, Karriere und Lebenslauf. *Bildungsforschung*, 2(2).
- Kade, J. & Nolda, S. (2015). Lernen im Kontext von Biografie und Lebenslauf. *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung - Report*, 38(1), 3–5.
- Kirsch, I. S., Jungeblut, A. & Mosenthal Peter B. (1998). The Measurement of Adult Literacy. In T.S. Murray, I. S. Kirsch & L. B. Jenkins (Hg.), *Adult literacy in OECD countries: Technical Report on the First International Adult Literacy Survey* (S. 105–134). U.S. Department of Education; Office of Educational Research and Improvement.
- Kirsch, I. S. & Murray, T.S. (1998). Introduction. In T.S. Murray, I. S. Kirsch & L. B. Jenkins (Hg.), *Adult literacy in OECD countries: Technical Report on the First International Adult Literacy Survey* (S. 13–22). U.S. Department of Education; Office of Educational Research and Improvement.
- Kohli, M. (1985). Die Institutionalisierung des Lebenslaufs: Historische Befunde und theoretische Argumente. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 37, 1–29.
- Kohli, M. (2003). Der institutionalisierte Lebenslauf: ein Blick zurück und nach vorn. In J. Allmendinger (Hg.), *Entstaatlichung und soziale Sicherheit: Arbeitsgruppen-, Sektionssitzungs- und Ad-hoc-Gruppen-Beiträge* (S. 525–545). Leske + Budrich.
- Kohli, M. (2018). Lebenslauf. In J. Kopp & A. Steinbach (Hg.), *Grundbegriffe der Soziologie* (12. Aufl., S. 261–265). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life* (1. Aufl.). Cambridge University Press.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation. Learning in doing*. Cambridge Univ. Press.
- Lüssenhop, M. & Kaiser, G. (2019). Refugees and numeracy: what can we learn from international large-scale assessments, especially from TIMSS? *ZDM*. Advance online publication.

- Maehler, D. B. (2018). *IALS Deutschland: Ergebnisse und methodische Einschränkungen*. GESIS - Leibniz- Institut für Sozialwissenschaften. <https://www.gesis.org/piaac/fdz/>
- Mania, E. & Tröster, M. (2014). Finanzielle Grundbildung - Ein Kompetenzmodell entsteht. *Hessische Blätter für Volksbildung*, 64(2), 136–145.
- Mania, E. & Tröster, M. (2015). *Finanzielle Grundbildung: Programme und Angebote planen*. Perspektive Praxis. Bertelsmann.
- Mayer, K. U. (1981). Gesellschaftlicher Wandel und soziale Struktur des Lebensverlaufs. In J. Matthes (Hg.), *Verhandlungen des ... Deutschen Soziologentages: Bd. 20. Lebenswelt und soziale Probleme: Verhandlungen des 20. Deutschen Soziologentages zu Bremen 1980* (S. 492–501). Campus-Verl.
- Mayer, K. U. (Hg.). (1990). *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*. Westdt. Verl.
- Mayer, K. U. (2001). Lebensverlauf. In B. Schäfers & W. Zapf (Hg.), *Handwörterbuch zur Gesellschaft Deutschlands* (2. Aufl., S. 446–459). Leske+Budrich.
- Meulemann, H. (1999). Lebenslauf, Biographie und Bildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 2, 3, 305-324.
- Murray, T.S., Kirsch, I. S. & Jenkins, L. B. (Hg.). (1998). *Adult literacy in OECD countries: Technical Report on the First International Adult Literacy Survey*. U.S. Department of Education; Office of Educational Research and Improvement.
- Nittel, D. (2018). Biographietheoretische Ansätze in der Erwachsenenbildung. In R. Tippelt & A. v. Hippel (Hg.), *Springer Reference Sozialwissenschaften. Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung* (6. Aufl., 145-159). Springer VS.
- OECD Statistics Canada. (1995). *Literacy, Economy and Society: Results of the first International Adult Literacy Survey*. OECD.
- Pabst, A. & Zeuner, C. (2011). Literalität als soziale Praxis - Bedeutung von Schriftsprachlichkeit. *REPORT*, 34(3), 36–47.
- Paccagnella, M. (2016). *Literacy and Numeracy Proficiency in IALS, ALL and PIAAC: OECD Education Working Papers No. 142*. Paris.
- Parsons, S. & Bynner, J. (2007). *Illuminating disadvantage: Profiling the experiences of adults with entry level literacy or numeracy over the lifecourse*. National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy.

- Perry, K. H., Shaw, D. M. & Saberimoghaddam, S. (2020). Literacy practices and the Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC): A conceptual critique. *International Review of Education*, 22(2), 9–28. <https://doi.org/10.1007/s11159-019-09819-9>
- Rammstedt, B. (Hg.). (2013a). *Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich: Ergebnisse von PIAAC 2012*. Waxmann.
- Rammstedt, B. (2013b). PIAAC 2012: Die wichtigsten Ergebnisse im Überblick. In B. Rammstedt (Hg.), *Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich: Ergebnisse von PIAAC 2012* (S. 11–20). Waxmann.
- Reder, S. (2009). Scaling up and moving in: Connecting social practices views to policies and programs in adult education. *Literacy & Numeracy Studies*, 16(2), 35–50.
- Reder, S. (2017). ‚Adults‘ Engagement in Reading, Writing and Numeracy Practices. Portland State University. Applied Linguistics Faculty Publications and Presentations.
- Redmer, A. & Dannath, J. (2019). Changes in employment since the 1990s: numeracy practices at work in IALS and PIAAC. *ZDM*, 52(3), 447–459. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01112-1>
- Redmer, A., Heilmann, L. & Grotlüschen, A. (2018). Grundkompetenzen und Hochschulzugang: Zur Rolle von Literalität und Numeralität beim Zugang zur Hochschule. *Magazin erwachsenenbildung.at. Das Fachmedium für Forschung, Praxis und Diskurs*(34).
- Rieger-Ladich, M. (2017). Situierete Subjekte. Wissenschaft als soziale Praxis. In O. Dörner, C. Iller, H. Pätzold, J. Franz & B. Schmidt-Hertha (Hg.), *Biografie – Lebenslauf – Generation: Perspektiven der Erwachsenenbildung* (S. 21–36). Verlag Barbara Budrich.
- Rubenson, K. (2011). *An examination of IALS and its influence on adult literacy in Canada*. Paper presented at the Fall Institute 2011, Centre for Literacy, Banff, Alberta. Fall Institute.
- Sackmann, R. (2007). *Lebenslaufanalyse und Biografieforschung: Eine Einführung* (1. Aufl.). *Studienskripten zur Soziologie*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schrader, J. (2015). Large Scale Assessments und die Bildung Erwachsener: Erträge, Grenzen und Potenziale der Forschung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 61(3), 410–428.
- Schreiber-Barsch, S., Curdt, W. & Gundlach, H. (2020). Whose voices matter? Adults with learning difficulties and the emancipatory potential of numeracy practices. *ZDM*, 52(3), 581–592. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01133-1>

- Solga, H. (2013). Vorwort: Nach PISA kommt PIAAC. In B. Rammstedt (Hg.), *Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich: Ergebnisse von PIAAC 2012* (S. 9–10). Waxmann.
- Street, B. V. (1984). *Literacy in theory and practice. Cambridge studies in oral and literature culture: Bd. 9*. Cambridge Univ. Pr.
- Street, B. (2003). What's ‚new‘ in New Literacy Studies? Critical approaches to literacy in theory and practice. *Current Issues In Comparative Education*, 5(2), 77–91.
- Tenorth, H.-E. (2004). Stichwort: „Grundbildung“ und „Basiskompetenzen“: Herkunft, Bedeutung und Probleme im Kontext allgemeiner Bildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 7(2), 169–182.
- Thorn, W. (2009). *International Adult Literacy and Basic Skills Surveys in the OECD Region* (OECD Education Working Papers Nr. 26). Paris.
- Tröster, M. (2000a). Grundbildung – Begriffe, Fakten, Orientierungen. In M. Tröster (Hg.), *Spannungsfeld Grundbildung* (S. 12–27). Bertelsmann.
- Tröster, M. (Hg.). (2000b). *Spannungsfeld Grundbildung*. Bertelsmann.
- Tröster, M. & Schrader, J. (2016). Alphabetisierung, Grundbildung, Literalität: Begriffe, Konzepte, Perspektiven. In C. Löffler & J. Korfkamp (Hg.), *UTB: Bd. 8683. Handbuch zur Alphabetisierung und Grundbildung Erwachsener* (S. 42–58). Waxmann.
- Tsatsaroni, A. & Evans, J. (2014). Adult numeracy and the totally pedagogised society: PIAAC and other international surveys in the context of global educational policy on lifelong learning. *Educational Studies in Mathematics*, 87(2), 167–186.
- UNESCO. (1997). *Fifth International Conference on Adult Education (CONFINTEA V): Final Report*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000110364>
- UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO.
- Wedeg, T. (2002). Numeracy as a Basic Qualification in Semi-Skilled Jobs. *For the Learning of Mathematics*, 22(3), 23–28.
- Wedeg, T. (2010). People's mathematics in working life: Why is it invisible? *ALM International Journal*, 5(1), 89–97.
- Wohlrab-Sahr, M. (1992). Institutionalisation oder Individualisierung des Lebenslauf? Anmerkungen zu einer festgefahrenen Debatte. *BIOS - Zeitschrift für Biographieforschung, Oral History und Lebensverlaufsanalysen*, 5(1), 1–19.
- Yasukawa, K., Rogers, A., Jackson, K. & Street, B. (Hg.). (2018). *Numeracy as Social Practise: Global and Local Perspectives*. Routledge.

- Zabal, A., Martin, S., Klaukien, A., Rammstedt, B., Baumert, J. & Klieme, E. (2013). Grundlegende Kompetenzen der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland im internationalen Vergleich. In B. Rammstedt (Hg.), *Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich: Ergebnisse von PIAAC 2012* (S. 31–76). Waxmann.
- Zeuner, C., Pabst, A. & Benz-Gydat, M. (2020). Numeracy practices and vulnerability in old age: interdependencies and reciprocal effects. *ZDM*, 52(3), 501–513. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01121-0>

ANHANG

A ZUSAMMENFASSUNG

In dieser publikationsbasierten Dissertationsschrift wird entlang verschiedener Lebensphasen Erwachsener aufgezeigt, welche Relevanz Numeracy, also die Kenntnisse und Fähigkeiten, die erforderlich sind, um alltäglichen mathematischen Anforderungen im Leben gerecht zu werden, im Lebenslauf zukommt und wie die Bedeutung von Numeracy im Grundbildungsdiskurs herausgearbeitet werden kann. Im Rahmen des Hamburg Numeracy Projects wurden im Teilprojekt *Adult Numeracy in Large-Scale Assessments*, welches an der Universität Hamburg am Fachbereich Lebenslanges Lernen unter der Leitung von Professorin Anke Grotlüschen durchgeführt wurde, Sekundäranalysen internationaler Large-Scale Assessments realisiert. In ihnen werden verschiedene soziodemographische Aspekte mit Numeracy in Beziehung gesetzt. Dadurch kann exemplarisch der Mehrwert untersucht werden, der entsteht, wenn Kompetenzmessungsergebnisse um Praktiken, also das Anwenden der Kompetenz in alltäglichen Situationen, ergänzt werden. Für die OECD-initiierten Studien *Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC)* und *International Adult Literacy Survey (IALS)* wurden die Grundkompetenzen vor allem international, aber auch im Hinblick auf den deutschen Ergebnisband mit verschiedenen soziodemographischen Daten umfangreich ausgewertet, jedoch fehlt bislang diese Auswertung für den Forschungsbereich der Praktiken beziehungsweise für die Kompetenznutzungsvariablen. Die gemeinsame Betrachtung der Kompetenzen und Praktiken soll vertiefende Erkenntnisse zu Numeracy als Teil der Grundbildung ermöglichen. Um umfangreiche Kenntnisse über den Lebenslauf eines Erwachsenen zu erhalten, wurden Analysen zu den Gruppen der Hochschulstudierenden, der Personen im höheren Alter (66-80-jährigen) und der Erwerbstätigen vorgenommen.

Die quantitativen Sekundäranalysen der drei Large-Scale Assessments IALS, PIAAC und der PIAAC- Ergänzungsstudie *Competencies in Later Life (CiLL)* haben ergeben:

- a) Numeracy ist nicht verantwortlich für die soziale Selektion im Hochschulsystem.
- b) Numeracy ist bis ins hohe Alter eine angewendete Fähigkeit, die geschlechtsspezifisch verschieden eingesetzt wird.
- c) Numeracy findet heute insgesamt weniger Anwendung als in den 1990er Jahren, während die Praktiken zusehends hinter der Technik verschwinden.

Alltagsmathematik ist ein vielseitiges Konzept der Grundbildung. Sie liegt vor allem verborgen in alltäglichen Handlungen und bleibt weitestgehend für die Individuen unsichtbar. Dabei weist der internationale Forschungsstand und die Analysen des dritten Artikels darauf hin, dass die numeralen Fähigkeiten von zunehmender Digitalisierung betroffen sind. Ein weiterer wesentlicher Punkt der in dieser Arbeit deutlich wurde, ist die kritische Komponente von Numeracy. So konnte gezeigt werden, dass in Bezug auf Beschäftigung, aber auch in vielen anderen Bereich des alltäglichen Lebens, ein kritisches alltagsmathematisches Verständnis von hoher Bedeutung ist.

B SUMMARY

This publication-based dissertation, shows the relevance of numeracy in the curriculum vitae of adults at different stages of their lives and how the importance of numeracy in the discourse on basic education can be worked out. Within the framework of the Hamburg Numeracy Project, secondary analyses of international large scale assessments were carried out in the sub-project Adult Numeracy in Large-Scale Assessments, which was conducted at the University of Hamburg in the Department of Lifelong Learning under the direction of Professor Anke Grotlüschen. These analyses relate various socio-demographic aspects to numeracy. In this way, the added value that arises when competence measurement results are supplemented by practices, i.e. the application of competence in everyday situations, can be examined as an example. For the OECD-initiated studies Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC) and International Adult Literacy Survey (IALS), basic competencies were extensively evaluated with various socio-demographic data, especially internationally, but also concerning the German results volume, however, this evaluation is still missing for the field of research on practices or the competence use variables. The joint examination of the competencies and practices should enable more in-depth insights into numeracy as part of basic education. To obtain extensive knowledge about the life course of an adult, analyses were carried out on the groups of university students, older people (66-80 years of age) and employed people.

The quantitative secondary analyses of the three large-scale assessments IALS, PIAAC and the PIAAC supplementary study Competencies in Later Life (CiLL) have shown

- a) Numeracy is not responsible for social selection in the higher education system
- b) Numeracy is an applied skill that is used differently according to gender until old age.
- c) Numeracy is used less today than it was in the 1990s, while practices are increasingly disappearing behind technology.

Numeracy is a versatile concept of basic education. It is mainly concealed from everyday actions and remains largely invisible to individuals. The international state of research and the analyses of the third article indicate that the numerical abilities are affected by increasing digitalisation. A further essential point that became clear in this work is the critical component of numeracy. It could be shown that concerning employment, but also many other areas of everyday life, a critical understanding of numeracy is of great importance.

C PUBLIKATIONSLISTE VON ALINA REDMER

- Redmer, A. & Dannath, J. (2019). Changes in employment since the 1990s: numeracy practices at work in IALS and PIAAC. *ZDM*, 52(3), 447–459. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01112-1>
- Redmer, A. & Grotlüschen, A. (2019). Numeracy practices in older age. In U. T. Jankvist, M. van den Heuvel-Panhuizen, & M. Veldhuis (Eds.), *Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME11, February 6 – 10, 2019)*. Utrecht, the Netherlands: Freudenthal Group & Freudenthal Institute; Utrecht University; ERME. <https://doi.org/10.1007/s40955-019-0135-y>
- Redmer, A. & Grotlüschen, A. (2019). Alltagsmathematische Praktiken im höheren Lebensalter. *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung*, 3(42), S. 397–413. <https://doi.org/10.1007/s40955-019-0135-y>
- Grotlüschen, Anke; Buddeberg, Klaus; Redmer, Alina; Ansen, Harald (2019): Vulnerable Subgroups and Numeracy Practices. How Poverty, Debt and Unemployment relate to everyday Numeracy Practices. In: *Adult Education Quarterly*, 11. April 2019. <https://doi.org/10.1177/0741713619841132>
- Redmer, A., Heilmann, L. & Grotlüschen, A. (2018). Grundkompetenzen und Hochschulzugang. Zur Rolle von Literalität und Numeralität beim Zugang zur Hochschule. *Magazin erwachsenenbildung.at*. Das Fachmedium für Forschung, Praxis und Diskurs, 34. <https://erwachsenenbildung.at/magazin/18-34/meb18-34.pdf>

D EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG UND ERKLÄRUNG

Eidesstaatliche Versicherung

Hiermit versichere ich, dass die Dissertation von mir selbst verfasst wurde und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel von mir genutzt wurden.

Reinbek, 07.07.2020

Ort/Datum



Unterschrift

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich keine kommerzielle Promotionsberatung in Anspruch genommen habe, und dass ich mich bisher keiner weiteren Doktorprüfung unterzogen habe. Insbesondere habe ich die Dissertation in der gegenwärtigen oder einer anderen Fassung an keiner anderen Fakultät eingereicht.

Reinbek, 07.07.2020

Ort/Datum



Unterschrift