

**Räumliche Repräsentationen als Basis
für das Interlingua-Modul in
Sprachlehrsystemen:
zur Korrespondenz zwischen lokalen
Präpositionalphrasen im
Französischen und Deutschen**

**Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades
am Fachbereich Informatik
der Universität Hamburg**

**vorgelegt von Djelloul Aroui
aus Algerien**

Hamburg 1999

Die vorliegende Arbeit ist im Arbeitsbereich Wissens- und Sprachverarbeitung (WSV) im Fachbereich Informatik der Universität Hamburg entstanden.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Christopher Habel für die Anregung zu diesem Thema, für die wertvollen Ratschläge und für die Unterstützung und Förderung meiner Arbeit.

Für das ebenfalls meiner Arbeit entgegengebrachte Interesse und für die Bereitschaft zur Übernahme des Koreferates danke ich Herr Prof. Dr. Wolfgang Menzel sehr herzlich.

Ich möchte mich bei Laszlo Nagy, Heike Tappe, Frank Schilder und Mohammed Salah Hamdi für die hilfreichen Kommentare und Kritiken, die sie mir in vielen Gesprächen gegeben haben, bedanken.

Die allseitige Unterstützung durch die Mitarbeiter des Arbeitsbereichs WSV war eine wesentliche Grundlage für das Gelingen dieser Arbeit.

Djelloul Aroui
FB Informatik, AB WSV
Universität Hamburg
Vogt-Kölln-Str. 30
D-22527 Hamburg

Vollständiger Abdruck der
Vom Fachbereich Informatik der Universität Hamburg
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Naturwissenschaften
genehmigte Dissertation

Prüfungsausschuß:
Prof. Dr. Christopher Habel (1. Gutachter)
Prof. Dr. Wolfgang Menzel (2. Gutachter)
Prof. Dr. Bernd Neumann (Vorsitzender)
Dekanin des Fachbereichs: Frau Prof. Dr. Leonie Dreschler-Fischer
Tag der Disputation: 15.7.1999

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Zweitsprachenerwerb, Fehleranalyse in CALL-Systemen und Repräsentation von Wissen in der KI.....	5
2.1. Linguistische Theorien zum Zweitsprachenerwerb.....	5
2.2.1. Der Interlanguage-Ansatz.....	6
2.2.2. Die "critical period"-Hypothese.....	8
2.2.3. Der universalistische Ansatz.....	8
2.2.4. Die Identitätshypothese	10
2.2.5. Der funktionale Ansatz	11
2.2.6. Der konzeptorientierte Ansatz.....	12
2.2.7. Die Bedeutung der Fehler im Spracherwerb	14
2.2. Fehleranalyse in CALL-Systemen.....	16
2.2.1. Fehlerbehandlung in CALL-Systemen.....	17
2.2.1.1. Fehlererkennung	18
2.2.1.2. Fehlererklärung.....	19
2.2.1.3. Fehlerkorrektur.....	19
2.2.2. Interferenzfehler beim Erlernen von Präpositionen.....	20
2.2.3. Übungen zum Erlernen von räumlichen Präpositionen.....	22
2.3. Multimodale Repräsentation von Wissen.....	23
2.3.1. Die Repräsentation von Wissen in der KI.....	25
2.3.1.1. Die duale Kode-Theorie.....	26
2.3.1.2. Repräsentation räumlichen Wissens.....	27
2.3.2. KI-Anwendungen der Theorien zur Verarbeitung räumlichen Wissens	28
2.3.2.1. LILOG.....	28
2.3.2.2. VIENA	31
2.3.2.3. PROMISE.....	33
2.3.3. Zusammenfassung.....	31
3. Der L1-L2-Vergleich topologischer Präpositionen.....	35
3.1. Auswahl von räumlichen Präpositionen.....	35
3.2. Die französischen topologischen Präpositionen versus ihre deutschen Entsprechungen.....	38

3.2.1. Die französische Präposition "dans" versus die deutsche Präposition "in" ..	39
3.2.2. Die französische Präposition "sur" versus die deutsche Präposition "auf" ..	42
3.2.3. Die französische Präposition "à" versus die deutsche Präposition "an" ..	45
3.3. Hauptprobleme beim L1-L2-Vergleich von räumlichen Ausdrücken.....	50
3.4. L1-L2-Vergleichsrelationen auf der lexikalischen Ebene.....	51
3.4.1. Definition des Äquivalenzbegriffes	51
3.4.2. Klassifikation von Äquivalenztypen.....	53
3.5. L1-L2-Vergleichsrelationen für topologischer Präpositionen.....	56
3.5.1. Systematische Korrespondenzrelation.....	56
3.5.1.1. Die vollständige Äquivalenz	57
3.5.1.2. Die partielle Äquivalenz	57
3.5.1.3. Die zielsprachliche Spezialisierung.....	58
3.5.1.4. Die zielsprachliche Generalisierung.....	59
3.5.2. Idiomatiche Korrespondenzrelationen.....	60
3.6. Fehlertyp beim Erlernen von topologischen Präpositionen.....	61
3.6.1. Pragmatische Fehler	61
3.6.2. Konzeptualisierungsfehler.....	62
3.6.3. Transferfehler aufgrund unterschiedlicher Raumaufteilungen.....	64
3.6.4. Übergeneralisierungsfehler.....	65
3.6.5. Transferfehler aufgrund idiomatischer Verwendung der Präpositionen	66
3.6.6. Abnormalitäten.....	66
3.7. L1-L2-Vergleichsrelationen aus der Sicht der maschinellen Übersetzung.....	67
3.7.1. Übersetzungsmodelle.....	67
3.7.2. Motivation der Interlingua-Repräsentation.....	70
4. Die Bedeutung des Wissens über Objekte für die Verarbeitung	
 räumlicher Ausdrücke.....	73
4.1. Der anthropozentrische Wahrnehmungsraum.....	73
4.2. Die Bedeutung des Wissens über Objekte.....	76
4.2.1. Räumliche Eigenschaften von Objekten	77
4.2.1.1. Die Gestalteigenschaften von Objekten.....	77
4.2.1.2. Die Größe des Objekts.....	78
4.2.2. Funktionale Eigenschaften von Objekten.....	79
4.2.3. Die relative Lage von Objekten	80
4.2.3.1. Das Objektschemata von Lang.....	81
4.3. Topologische Eigenschaften zur Objektbeschreibung.....	85
4.3.1. Der Raum, den ein Objekt einnimmt.....	85

4.3.2. Rand und Oberfläche von Objekten.....	86
4.3.3. Die nähere Umgebung von Objekten.....	86
4.4. Objektklassifikation.....	88
4.4.1. Objektklassifikation nach räumlichen Eigenschaften.....	89
4.4.2. Objektklassifikation nach topologischen Eigenschaften.....	91
4.4.3. Objektklassifikation nach sortalen Eigenschaften.....	93
4.5. Das Repräsentationsschema von Objekten.....	97
5. Zweistufige Semantiktheorie zur Repräsentation räumlichen Wissens und Bedeutungsrepräsentation topologischer Präpositionen.....	101
5.1. Repräsentation räumlichen Wissens	101
5.1.1. Das topologische Modell von Wunderlich und Herweg.....	104
5.2. Bedeutungsrepräsentation topologischer Präpositionen.....	107
5.2.1. Semantische Aspekte der topologischen Präpositionen.....	107
5.2.1.1. Räumliche Anordnung.....	108
5.2.1.2. Semantische Eigenschaften der topologischen Präpositionen....	109
5.2.1.3. Formale Repräsentation der topologischen Präpositionen.....	111
5.2.2. Konzeptuelle Aspekte der topologischen Präpositionen.....	113
5.2.2.1. Konzeptuelle Eigenschaften der topologischen Präpositionen...113	
5.2.2.2. Lokalisierungskonzepte zur Bedeutungsrepräsentation topologischer Präpositionen	114
5.2.2.3. Bedeutungsrepräsentation der französischen Präpositionen "dans", "sur" und "à".....	120
5.2.2.3.1. Die Präposition "dans".....	120
5.2.2.3.2. Die Präposition "sur".....	124
5.2.2.3.3. Die Präposition "à"	129
5.2.2.4. Bedeutungsrepräsentation der deutschen Präpositionen "in", "auf" und "an".....	131
5.2.2.4.1. Die Präposition "in"	132
5.2.2.4.2. Die Präposition "auf".....	135
5.2.2.4.3. Die Präposition "an".....	139
5.2.3. Verarbeitung räumlicher Ausdrücke.....	145
5.2.3.1. Die linguistische Verarbeitung	145
5.2.3.2. Die konzeptuelle Verarbeitung	146
5.2.3.2.1. Propositionale Verarbeitung.....	147
5.2.3.2.2. Depiktionale Verarbeitung.....	150

6. Modellierung des L1-L2-Vergleichs topologischer Präpositionen.....	155
6.1. L1-L2-Vergleich von Gebieten.....	155
6.2. L1-L2-Vergleichssituationen von räumlichen Ausdrücke im IL-Modell.....	156
6.2.1. Lokale Auswertung der L1- und L2-Ausdrücke	157
6.2.2. Globale Auswertung der L1- und L2-Ausdrücke.....	165
6.2.2.1. Identität	166
6.2.2.2. ZS-Spezialisierung	166
6.2.2.3. ZS-Generalisierung.....	166
6.2.3. Die Disjunktheit der L1- und L2-Ausdrücke und Fehlertypen.....	166
6.2.3.1. Disjunktheit von Referenzregionen.....	167
6.2.3.2. Disjunktheit von topologischen Relationen.....	172
6.3. Identifikation der L1-L2-Vergleichssituationen topologischer Präpositionen.....	186
6.3.1. L1-L2-Vergleich zwischen die französische Präposition "dans" mit den deutschen topologischen Präpositionen.....	187
6.3.2. L1-L2-Vergleich zwischen die französische Präposition "sur" mit den deutschen topologischen Präpositionen	195
6.3.3. L1-L2-Vergleich zwischen die französische Präposition "à" mit den deutschen topologischen Präpositionen.....	204
7. Schlußbemerkungen.....	209
Literaturverzeichnis.....	213

Kapitel 1

Einleitung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Korrespondenz zwischen lokalen Präpositionalphrasen im Französischen (L1) und im Deutschen (L2) in Hinblick auf ihre Verwendung in *Computer Assisted Language Learning* (CALL)-Systemen. Übereinstimmend mit der linguistischen Fachliteratur benutze ich die Symbole "L1" und "L2". "L1" steht dabei für die Erstsprache, Muttersprache oder Quellsprache der Lerner; Französisch, "L2" für die Zweitsprache oder Zielsprache: Deutsch.

Die Relevanz sprachlicher Raumausdrücke basiert u.a. auf der Tatsache, daß dieser Gegenstandsbereich der Sprache direkt der menschlichen Perzeption zugänglich ist [Freksa/Habel 1990]. Unser Wissen über die Organisation des Raums spielt die Rolle der kognitiven Schnittstelle zwischen dem abstrakten oder nicht wahrnehmbaren Wissen und der realen Welt [Freksa 1991]. Unsere (natürliche) Sprache enthält räumliche Konzepte, die uns helfen, räumliche Relationen zwischen den Objekten der Welt auszudrücken. Daher nehmen räumliche Begriffe, wie z.B. „die Kinder sind in der Schule“, einen bedeutenden Platz in unserer natürlichen Sprache ein: sie helfen uns, Objekte und Objektklassen, hier „die Kinder“ und „die Schule“, zu organisieren und mittels von räumlichen Relationen, hier "in", in eine räumliche Beziehung zueinander zu setzen. Die räumlichen Relationen spielen neben den zeitlichen eine fundamentale Rolle in den Denkprozessen des Menschen (vgl. [Miller/Johnson-Laird 1976]).

Von den verschiedenen Verwendungen der räumlichen Ausdrücke werde ich die mit der räumlichen Präpositionen kombinierten Ausdrücke zum Gegenstand meiner Arbeit machen. Räumliche Ausdrücke zeigen an, wo sich etwas befindet oder geschieht, wo etwas herkommt, oder wohin sich etwas bewegt bzw. bewegt wird. Sie bestimmen also den Ort von Personen, Objekte, Handlungen und Ereignissen im Raum. Sie grenzen einen Teilraum aus und ordnen den Ort des zu lokalisierenden Objekts diesem Teilraum zu. Sie bilden menschliche Raumvorstellungen ab, aufgrund derer der Raum als strukturiert erfahren wird. Die Bedeutung der räumlichen Ausdrücke ist also bezogen auf räumliche Konzepte, die in der Perzeption von Raum und der alltäglichen Erfahrung in und mit dem Raum begründet sind.

Beim Zweitsprachenerwerb von Präpositionen treten häufig Verwechslungen auf, da eine Präposition in der Muttersprache (L1) nicht unbedingt einer Präposition in der erlernten Sprache (L2) mit der gleichen Grundbedeutung entspricht. In ein und derselben räumlichen

Situation werden nicht immer äquivalente Präpositionen verwendet, d.h. die L1- und L2-Präposition können die Beschreibung einer bestimmten räumlichen Situation abdecken, obwohl sich ihre Bedeutungen nur partiell überlappen können. Betrachtet man die Übersetzung von räumlichen Präpositionen, so wird deutlich, daß ihre Bedeutungen in der Zweitsprache nicht in gleicher Weise lexikalisiert werden. Die verschiedenen Lesarten einer quellsprachlichen Präposition werden meist mit unterschiedlichen Präpositionen in der Zielsprache (L2) wiedergegeben. Wer also versucht, die Raumausdrücke einer Fremdsprache zu erwerben wird, sich dessen schmerzlich bewußt. Fremdsprachenlerner bauen beim Zweitspracherwerb eine Interimsprache¹ [vgl. Selinker 1969, 1972] auf, die als ein Sprachsystem von dynamischer Qualität zu bezeichnen ist. Der Lerner versucht, die vorhandenen Differenzen zwischen seiner Interimsprache und der Zweitsprache abzubauen, aber dieser Prozeß kann nicht fehlerfrei sein.

CALL wird in jüngster Zeit von den Bestrebungen geprägt, sogenannte intelligente Lernsysteme zu entwickeln. In den folgenden Ausführungen wird daher der Begriff „CALL-Systeme“ für die intelligente Sprachlehrsysteme stehen. Ein Call-System, das den Schüler anregen möchte, die Fremdsprache zur Kommunikation einzusetzen, muß Wissen über die zu vermittelnden Inhalte haben und sollte auf der Basis eines Moduls mit explizitem Wissen über die Fremdsprache auch freie Schülereingaben flexibel bewerten können. Entweder Methoden der KI einbeziehend oder innovative Projekte realisierend, richtet die CALL-Forschung ihre Anstrengungen vorwiegend auf die Bewältigung von Sprachverarbeitungsproblemen. Um die freien Schülereingaben in CALL-Systeme bewerten zu können, muß man zwei prinzipielle Hürden nehmen: die *Analyse sprachlicher Eingaben* und die *Fehleranalyse mit der Fehlerkorrektur*.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, anhand eines formalen Modelles die sprachlichen Schülereingaben zu analysieren, wobei die unterschiedlichen Verwendungsweisen der L1- und L2-räumlichen Ausdrücke mit in Betracht genommen werden. Die *Analyse sprachlicher Eingaben* besteht darin, die Bedeutungsvarianten der Präpositionen in Hinblick auf ihre semantischen, konzeptuellen und funktionalen Aspekte zu betrachten. Für die computergestützte *Fehleranalyse* ist es notwendig, eine Korrespondenz zwischen L1- und L2-lokalen Präpositionalphrasen zu erstellen, um die Fehler erkennen, erklären und damit korrigieren zu können.

Das Modell basiert auf der Annahme, daß es Konzepte gibt, welche sowohl die quellsprachlichen als auch die zielsprachlichen Informationen erfassen, ohne selbst quell- bzw. zielsprachliche Merkmale zu tragen. Die Idee ist also, die L1- und L2-räumlichen Ausdrücke durch eine Analyse in einer sprachunabhängigen Form auszudrücken, in der sie

¹ Darüber wird in Absatz 2.1.1 ausführlich eingegangen.

dann verglichen werden können. Die Korrespondenz zwischen L1- und L2-räumlichen Ausdrücken kann nur erfolgen, wenn ihre Bedeutungen in einer gemeinsamen sprachunabhängigen Repräsentationssprache ausgedrückt werden. Diese Repräsentationssprache wird als Interlingua bezeichnet. Das Interlingua-Modell besteht einerseits aus der Analyse der monolingualen räumlichen Ausdrücken und andererseits aus dem L1-L2-Vergleich zwischen L1- und L2-räumlichen Ausdrücken. In den folgenden Ausführungen wird der Begriff „L1-L2-Vergleich“ für die Korrespondenz zwischen L1 und L2 figurieren. Im Interlingua-Modell werden Methoden und Theorien der Computerlinguistik (CL) und der Künstlichen Intelligenz (KI) eingesetzt. Die CL sorgt für die Repräsentation und die linguistische Verarbeitung der sprachlichen Konzepte; hier der räumlichen Präpositionen. Anhand einer hybriden (depiktionalen und propositionalen) Repräsentation der Bedeutung von räumlichen Ausdrücken erlauben die KI-Techniken eine adäquate Repräsentation der räumlichen Präpositionen und dadurch einen adäquaten L1-L2-Vergleich. Die französischen topologischen Präpositionen "dans", "sur" und "à" und ihre deutschen Entsprechungen "in", "auf" und "an" werden für das Testen des L1-L2-Vergleichsmodells verwendet, um die Interferenzen zwischen L1 und L2 beim Erlernen von Präpositionen herauszufinden. Das Begriff „topologische Präpositionen“ wurde schon von [Herskovits 1986] für die englischen Präpositionen "in", "on" und "at" und von [Buschbeck-Wolf 1994] für die deutschen Präpositionen "in", "auf" und "an" verwendet. In dieser Arbeit wird das Begriff „topologische Präposition“ für die französischen Präpositionen "dans", "sur" und "à" und ihre deutschen Entsprechungen verwendet.

Für die Fehlerbehandlung beim Erlernen von Präpositionen, ist es als erstes notwendig die Bedeutung der Fehleranalyse in CALL-Systemen zu erörtern. In **zweiten Kapitel** werden daher die Anforderungen an ein CALL-System, mit dem das räumliche Begriffsinventar natürlicher Sprachen erlernt werden soll, präzisiert. Eine Schlußfolgerung daraus wird sein, daß CALL-Systeme nicht ohne ausreichendes Hintergrundwissen über den Zweitsprachenerwerb erstellt werden können. Anschließend werden Repräsentationen von räumlichen Wissen in der KI und einige KI-Anwendungen (Sprachverarbeitungs- und Sprachlehrsysteme), in denen räumliches Wissen bildhaft verarbeitet wird, vorgestellt.

Im **dritten Kapitel** werden die französischen und deutschen topologischen Präpositionen miteinander verglichen. Zunächst wird die Auswahl von räumlichen Präpositionen begründet und die Probleme, die beim L1-L2-Vergleich von Präpositionen entstehen können, werden vorgestellt. Dabei werden die beim Erlernen von topologischen Präpositionen vorkommenden Fehlertypen identifiziert. Anschließend wird ein Interlingua-Modell zum L1-L2-Vergleich zwischen französischen und deutschen topologischen Präpositionen präsentiert.

Da das Wissen über die in einem räumlichen Ausdruck beteiligten Objekte eine bedeutende Rolle in der Verarbeitung der französischen und deutschen räumlichen Ausdrücke spielt, befaßt sich das **vierte Kapitel** mit der Beschreibung der Objekteigenschaften, die für die Interpretation der topologischen Präpositionen ausschlaggebend sind. Da die Interpretation der räumlichen Präpositionen auf der Basis von räumlichem Wissen erfolgt, wird im **fünften Kapitel** die zweistufige Semantiktheorie (vgl. [Wunderlich/ Herweg 1991]) zur Repräsentation von räumlichem Wissen sowie die Bedeutungsrepräsentation topologischer Präpositionen vorgestellt. Die topologischen Präpositionen werden durch die semantischen und konzeptuellen Aspekte charakterisiert und verarbeitet. Diese Untersuchung der Bedeutung der topologischen Präpositionen führt zur Beschreibung einer formalen Repräsentationssprache für die Interpretation von räumlichen Ausdrücken. Dabei wird ein Repräsentationsformat für räumliche Ausdrücke in Hinblick auf die Interaktion von verbalen und bildhaften Repräsentationen dargestellt. Nach einer linguistischen und konzeptuellen Verarbeitung werden die L1- und L2-Ausdrücke in diesem Repräsentationsformat dargestellt. Erst in diesem gemeinsamen Format können sie miteinander verglichen werden.

Im Mittelpunkt des **sechsten Kapitel** steht der L1-L2-Vergleich topologischer Präpositionen. Das Interlingua-Modell zum L1-L2-Vergleich topologischer Präpositionen wird beschrieben, wobei die L1-L2-Vergleichsrelationen sowie die möglichen Disjunktheiten zwischen französischen und deutschen topologischen Präpositionen definiert werden. Dabei werden die Fehlererkennung sowie die Fehlererklärung beim Erlernen von räumlichen Präpositionen vorgestellt. Anschließend wird das Interlingua-Modell anhand exemplarischer topologischer Präpositionen des Französischen und des Deutschen getestet.

Kapitel 2

Zweitsprachenerwerb, Fehleranalyse in CALL-Systemen und Repräsentation von Wissen in der KI

Da es sich in dieser Arbeit um den L1-L2-Vergleich von räumlichen Ausdrücken in Hinblick auf ihre Verwendung in CALL-Systemen handelt, werden in diesem Kapitel die Anforderungen an ein CALL-System, mit dem das räumliche Begriffsinventar natürlicher Sprachen erlernt werden soll, präzisiert. Die Schlußfolgerungen für die Anforderungen an das CALL-System können nicht ohne ausreichendes Hintergrundwissen über den Zweitsprachenerwerb gezogen werden. Es werden daher Theorien zum Zweitsprachenerwerb aufgeführt, wobei die Bedeutung der Fehler im Spracherwerb erklärt wird. Weiterhin wird die Fehleranalyse in CALL-Systeme vorgestellt. Anschließend wird die Repräsentation von Wissen in der KI gegeben, wobei Sprachverarbeitungs- und Sprachlehrsysteme vorgestellt werden, in denen die Semantik räumlichen Wissens bildhaft repräsentiert wird.

2.1. Linguistische Theorien zum Zweitsprachenerwerb

Untersuchungen zum Zweitsprachenerwerb versuchen Antworten auf Fragen wie z.B. „was wird gelernt?“, „Welche Aufgaben ergeben sich im Erwerbsprozeß?“, „Welche Faktoren steuern den Lernfortschritt?“, etc.. Für den Zweitsprachenerwerb ist es deshalb notwendig, einen geeigneten Ansatz zu definieren. Der konzeptorientierte Ansatz (siehe den Abschnitt 2.1.6) erfüllt meines Erachtens viele Voraussetzungen und bildet deshalb u.a. den Ausgangspunkt für diese Arbeit. Eine konzeptorientierte Analyse ermöglicht Einblicke in den Zusammenhang zwischen semantischen, konzeptuellen und funktionalen Kategorien und deren spezifische Rollen bei der Motivation sprachlicher Weiterentwicklung.

Insgesamt gesehen hat die Zweitsprachenerwerbsforschung in den letzten 30 Jahren ein beachtliches Ausmaß angenommen. Im Rahmen dieser Arbeit ist es jedoch nicht möglich, eine umfassende Darstellung dieser Theorien vorzunehmen. Exemplarisch sollen hier nur

einige wichtige Fragestellungen und Ansätze in der Zweitsprachenerwerbsforschung vorgestellt werden.

2.1.1. Der Interlanguage¹-Ansatz

Die Zweitsprachenerwerbsforschung wird besonders durch die Interimsprachentheorie bestimmt. Dieser Ansatz entstand in Anlehnung an die Untersuchungen von [Corder 1967], [Nemser 1971] und [Selinker 1972]. Selinker [Selinker 1969,1972] spricht bei der Interimsprache von einer Art sprachlichen Zwischensystem, das der Lerner beim Erwerb der Zweitsprache entwickelt. Der Ansatz betrachtet die Interimsprachen als eigenständige Sprachsysteme mit ihren eigenen Gesetzmäßigkeiten; demnach sind sie keine Teilmengen der Ausgangs- oder der Zielsprache.

Der Lerner bildet ein spezifisches Sprachsystem (Interimsprache) heraus, das Züge von Grund- und Zweitsprache sowie eigenständige, von Grund- und Zweitsprache unabhängige sprachliche Merkmale aufweist (vgl. [Bausch/Kasper 1979:15]). Hier liegen kreative sprachliche Prozesse zugrunde. Je weiter der L2-Erwerb fortschreitet, desto mehr nähert sich die Interimsprache der Zielsprache an. Der L2-Erwerb wird als eine Reihe von Übergängen von einer Interimsprache zur nächsten angesehen, in den günstigsten Fällen gleicht sich dabei die Interimsprache dem System der Zielsprache an (vgl. [Klein 1984]).

Die Interimsprachentheorie geht also davon aus, daß der Zweitsprachenlerner die Interimsprache weiterentwickelt und die Interimsprache daher mehr und mehr gegen die Zielsprache konvergiert. Selinker hält es für möglich, daß die beiden Sprachen zu irgendeinem Zeitpunkt äquivalent sind.

Der Lernprozeß wird hinsichtlich des Zweitsprachenerwerbs als dynamisch und systemhaft aufgefaßt. Desweiteren geht man davon aus, daß dieser Ansatz auch nicht der Tatsache widerspricht, daß es inter- und intraindividuelle Variationen bei den Zweitsprachenerwerbsprozessen gibt, sofern nur die sprachlichen Konstanten innerhalb eines Lernersystems oder die Gemeinsamkeiten zwischen mehreren zu vergleichenden Lernersystemen eindeutig als dominant belegt werden können (vgl. [Knapp-Potthoff/ Knapp 1982: 55ff]). Selinker stellt die Interimsprache als Produkt von fünf zentralen kognitiven Prozessen dar:

- **Sprachtransfer:** Der Sprachtransfer wird als psycholinguistischer Prozeß angesehen, er ist "eine potentiell bewußte kreative Aktualisierung vorhandenen Wissens" [Kasper 1981:349]. Der Sprachtransfer bezeichnet den störenden Einfluß der Erst- auf die Zweitsprache. Als typischer Sprachtransfer ist die Ähnlichkeit zwischen Elementen der L1 und der L2, die auf der graphemisch-phonemischen oder

¹ In der deutschen Literatur finden sich auch die Bezeichnungen *Interimsprache* [Bausch/Raabe 1978] und

auf der semantischen Ebene liegen kann. Weitere Ausführungen zum Sprachtransfer finden sich im Abschnitt 2.1.7.

- **Transfer des Trainings:** Unter Transfer des Trainings versteht Selinker etwas, das auch als "induced errors" bekannt ist (vgl. [Stenson 1978]; [Felix 1981]): Fehler, die a) auf den Lehrplan; b) auf ungeeignete Lehrmaterialien, oder c) auf Unzulänglichkeiten des Lehrers (z.B. mangelhafte Ausbildung, Übersimplifizierung von Regeln, unzureichende Abgrenzung sogenannter Synonyme) zurückzuführen sind.
- **Strategien des Zweitsprachenlernens:** Unter Strategien des Zweitsprachenlernens versteht man kognitive Regelbildungsprozesse, durch die der Lerner ausgehend von den Sprachdaten, denen er ausgesetzt ist, das zweitsprachliche System zu rekonstruieren versucht. Er bildet Hypothesen über dieses System, die er anhand der einlaufenden Daten überprüft und gegebenenfalls aufgibt oder modifiziert (vgl. [Fervers 1983:64]).
- **Strategien der Zweitsprachenkommunikation:** Im Unterschied zu den Lernstrategien, die langfristig angelegt sind und zur Weiterentwicklung der Sprachkompetenz dienen, werden Kommunikationsstrategien als situationspezifische 'Reparaturmechanismen' bewußt eingesetzt und lassen sich an den sogenannten "hesitation phenomena" erkennen (vgl. [Faerch/Kasper 1983:214]). Leider sind diese "hesitation phenomena" natürlich nur bei mündlicher Sprachproduktion erkennbar, im Schriftlichen läßt sich nur in den seltensten Fällen nachweisen, daß dem Lerner die Begrenztheit seiner sprachlichen Mittel bewußt war und er deshalb gezielt zu einer Kommunikationsstrategie griff.
- **Übergeneralisierung:** Übergeneralisierung bedeutet, daß der Lerner sprachliche Gesetzmäßigkeiten, die er erkannt hat (oder auch nur zu erkennen glaubt), auf Bereiche ausweitet, in denen sie keine Gültigkeit haben. Intralinguale Fehler treten also auf, wo der Lerner auf zielsprachliche Strukturen zurückgreift und mittels der Generierung sprachlicher Regeln der Zielsprache versucht, sein lernersprachliches Problem zu lösen; es kommt also zu einer L2-Interferenz (z.B. der Lerner versteht ein Verb wie übernachten als sogenanntes trennbares Verb und bildet das Partizip Perfekt übergenachtet, er generalisiert also die Regelmäßigkeit der Konjugation trennbarer Verben so, als sei sie auf alle zusammengesetzten Verben des Deutschen anwendbar).

2.1.2. Die "critical period"-Hypothese

Im Unterschied zum Interlanguage-Ansatz vernachlässigt dieser Ansatz die psychologischen und sozialen Einflußfaktoren. Diese Hypothese besagt, daß der L2-Lerner ab dem 12./13. Lebensjahr weniger erfolgreich ist als vor dieser Alterstufe, d.h. die L2-Erwerbsfähigkeit ist altersspezifisch determiniert. Diese Hypothese geht besonders auf Überlegungen von [Lenneberg 1967] zurück, der dabei zunächst die allgemeine Spracherwerbsfähigkeit untersuchte. "The termination of the critical period for language acquisition seems to be related to a loss of adaptability and inability for re-organization in the brain, particular with respect to the topographical extent of neuro-physiological processes... The limitations in man may well be connected with the particular phenomenon of cerebral lateralisation of functions, which only becomes irreversible after cerebral growth phenomena have come to a conclusion" [Lenneberg 1967:179].

Die Hypothese ist biologisch begründet und sieht gehirnhysiologische Veränderungsprozesse als wesentliche Steuerungsmechanismen für den menschlichen Spracherwerb an. Danach sind bei Erwachsenen größere Schwierigkeiten beim Erlernen einer Fremdsprache zu erwarten. Bislang fehlen Beweise dafür, daß allein biologische Prozesse der Grund für besondere L2-Erwerbsprobleme Erwachsener sind. Dennoch hat Lenneberg mit seiner Hypothese die Frage nach möglichen Unterschieden zwischen Kindern und Erwachsenen beim L2-Erwerb in die Forschung hineingetragen. Erwähnt sei, daß Fathmann sich um eine empirische Überprüfung der Hypothese bemühte und dabei zu dem Ergebnis kam, daß ältere Kinder im allgemeinen schneller lernen als jüngere, Erwachsene dagegen langsamer als die älteren Kinder [Fathmann 1975]. Bisher zeigt sich, daß sich Kinder im Gegensatz zu Erwachsenen fast immer beim Erwerb der phonologischen Eigenschaften einer Zweitsprache leichter tun (vgl. [Knapp-Potthoff/Knapp 1982]).

2.1.3. Der universalistische Ansatz

Im Unterschied zum Interlanguage-Ansatz vernachlässigt dieser Ansatz die L1-Transfer. In diesem Ansatz folgt die Analyse nur linguistischen und struktur- bzw. sprachsysteminternen Kriterien. Außersprachliche Einflußfaktoren haben keine Bedeutung. Vom Ansatz her ein durchaus konsequentes Vorgehen, denn es geht hier um biogenetisch "innerlich" festgelegte, von Umweltfaktoren unabhängige Erwerbsmechanismen. Ebenso liegen Persönlichkeitsvariablen außerhalb des Untersuchungsfeldes bei dieser universalistischen Sprachtheorie, denn alle Lerner einer Zielsprache weisen dieselben Strukturen in den jeweiligen Entwicklungsstadien auf.

Im Rahmen dieses Ansatzes wird davon ausgegangen, daß der Spracherwerb in den verschiedenen Strukturbereichen einer festen, universal gültigen Erwerbsreihenfolge unterliegt. Dabei wird vorausgesetzt, daß es eine Erwerbssystematik gibt und daß ihr 'wie' im einzelnen bestimmbar sei und für alle Lerner einer vorgegebenen Zielsprache verbindlich ist. Die Lerner durchlaufen demnach bestimmte Stadien, und diesen Stadien können feste, unveränderliche Strukturmerkmale zugeordnet werden.

Diesem Ansatz zufolge werden bestimmte Strukturmerkmale eines zu erlernenden Sprachsystems in jedem Falle vor anderen Merkmalen desselben Systems erworben. Überlegungen dazu von [Chomsky 1959] hinsichtlich der Existenz solcher Spracherwerbsuniversalien in Abhängigkeit von entwicklungspsychologischen bzw. biogenetisch-mentalenen Prozessen bildeten die Voraussetzung für entsprechende Präzisierungen im Rahmen einer universalistisch ausgerichteten Spracherwerbsforschung. In der deutschen L2-Erwerbsforschung sind insbesondere [Felix 1982] und [Wode 1981] dem universalistischen Ansatz zuzuordnen. Felix nimmt an, daß der Spracherwerb uneingeschränkt auf der Ebene formaler Strukturen zu erklären ist. "Diese formalen Prinzipien, d.h. der Systemcharakter von Sprache, werden nicht durch Kategorien des menschlichen Denkens oder Erkenntnis motiviert, sondern sie stellen ein eigenständiges und unabhängiges Phänomen sui generis dar" [Felix 1982: 93].

Es ist auffallend, daß die Untersuchungen von Felix und Wode auf den syntaktischen und morphologischen Bereich beschränkt bleiben. Besondere Aufmerksamkeit schenken die beiden Forscher dem Erwerb der Negation und der Interrogation.

Die Auswahl einiger typologisch ähnlichen Sprachen führte jedoch zu falschen Hypothesen über strukturelle Universalien. Dies ist ein wesentlicher Einwand, der gegen die von Felix als universell behauptete Erwerbssequenz vorgebracht werden muß (vgl. von [Stutterheim 1986:11]). Bei der Analyse von Sprecherdaten typologisch verschiedener Sprachen lassen sich die "Universalien" nicht bestätigen. Felix sieht für sein Erklärungsmodell darin kein Problem. Er trennt die Phänomene in "geordnete" und "variierende" und grenzt die variierende Strukturen als irrelevant für den Entwicklungsverlauf aus.

Trotz Kritik an diesem Ansatz sollte er nicht unbeachtet bleiben. In der Spracherwerbsforschung ist auf jeden Fall anerkannt, daß es eine Erwerbssystematik gibt.

Wichtige lernertypische Verarbeitungsmechanismen und Hypothesen sprechen dafür, die sich ein Lerner über Strukturen und besonders auch Regeln einer Zielvarietät bildet. Hinzu kommt, daß sich die Annahme von erwerbssystematischen Sprachlernprozessen als dienlich für Überlegungen erweist, die im Zusammenhang mit der Progression im Fremdsprachenunterricht stehen. Sicher hat der Ansatz in der Erst- als auch in der Zweitsprachenerwerbsforschung seinen Platz.

2.1.4. Die Identitätshypothese

Die Vertreter dieser Hypothese (u.a. [Dulay/Burt 1974a/b, 1975] und [Erwin/Tripp 1974]) gründeten ihr Konzept der Identitätshypothese auf Chomskys Theorie der Universalgrammatik, wonach der Mensch mit einem angeborenen Spracherwerbs- und Verarbeitungsmuster ausgestattet ist, das ihn abstrakte Grundprinzipien über das Funktionieren von Sprache im allgemeinen erkennen läßt und das beim Erlernen aller Sprachen (nicht nur Muttersprache) gleichermaßen wirksam ist.

Die Identitätshypothese geht davon aus, daß die Prozesse des Zweitsprachenerwerbs mit denen des Erstsprachenerwerbs identisch sind. Ein L2-Lerner durchläuft demnach dieselben Entwicklungsstadien wie ein Kind, das dieselbe Sprache als L1 erwirbt. In beiden Fällen aktiviert der Lerner angeborene mentale Prozesse, die bewirken, daß die zweitsprachlichen Regeln und Elemente in der gleichen Abfolge erworben werden wie die grundsprachlichen [Bausch/Kasper 1979: 9].

Dulay/Burt unternahmen theoretische Überlegungen zu Spracherwerbsuniversalien, die sie zu ihrer Hypothesenbildung führen. Erwin/Tripp kamen auf empirischem Wege zu derselben Annahme. Dabei wurde der ungesteuerte (natürliche) Erwerb des Französischen durch amerikanische Kinder untersucht, die im Alter zwischen 4 und 9 Jahren waren. Es zeigten sich bereits Sonderentwicklungen und Fehler als Transfer aus L1 (Englisch), die bei Französisch L1-Lernern in dieser Art nicht existieren. Daneben gab es aber auch übereinstimmende Erwerbsphänomene. Die Hypothese mußte in ihrer Gültigkeit jedoch eingeschränkt werden.

Es folgten weitere Untersuchungen, die neben dem Morphemwerb vor allem den Syntaxerwerb zu ihrem Hauptgegenstand machten. Die Datenbasis wurde somit verbreitert. Die Ergebnisse hatten aber eine Abschwächung der Hypothese zur Folge, auch im syntaktischen Strukturbereich. Damit gilt auch zu beachten, daß im L1-Erwerb die kognitive und konzeptuelle Entwicklung mit der Sprachentwicklung einhergeht, wohingegen im Falle des ungesteuerten wie gesteuerten L2-Erwerb, aufgrund der kognitiven Entwicklung des Lerners, sowie im Zuge eines L1-Vorwissen, keine entsprechende Parallelentwicklung stattfindet. Der L2-Lerner hat schon wesentliche Voraussetzungen, die dem L1-Lerner noch fehlen. Die Identitätshypothese trifft zwar in Teilbereichen zu, aber letztendlich ist sie in ihrer Formulierung zu pauschal. Beispielsweise sie läßt die unterschiedlichen Lernalter beim L1- bzw. L2-Erwerb (und damit die unterschiedliche kognitive Entwicklung) außer acht. Sie geht von präpubertären Lernen aus (vgl. [Dulay/Burt 1974a/b]). Sie ist nur als ein Erklärungsansatz unter anderen zu beachten.

2.1.5. Der funktionale Ansatz

Im Unterschied zum universalistischen Ansatz, der am morphologischen und syntaktischen Strukturbereich orientiert ist, bemühen sich Untersuchungen zum funktionalen Ansatz, semantische und pragmatische Aspekte in ihrer Analyse mit zu berücksichtigen.

Die Vertreter dieses Ansatzes gehen davon aus, "daß die Lernaltersprache dadurch charakterisiert ist, daß mit ihrer Hilfe komplexe Bedeutungsstrukturen im Diskurs und im Interaktionsprozeß zwischen den Gesprächspartnern repräsentiert werden, wobei der Lerner bestimmte Kommunikationsstrategien anwendet, um so die Diskrepanz zwischen verbaler Intention und seinen verfügbaren zielsprachlichen Ausdrucksmöglichkeiten zu kompensieren. Dementsprechend sind sprachliche Formen in bezug auf ihre pragmatischen und inhaltlichen Funktionen zu analysieren" [Kuhberg 1987:30].

Der pragmatische Aspekt betrifft Faktoren, die für den Gebrauch der Sprache in der konkreten Kommunikationssituation von Bedeutung sind (vgl. von [Stutterheim 1986: 18]). Auch die Einbeziehung sozialpsychologischer Faktoren kennzeichnet diesen Ansatz. Im Mittelpunkt der funktionalen Betrachtungsweise steht immer wieder der Begriff der "Kommunikationsstrategien". Danach werden Spracherwerbsphänomene als Resultat bestimmter Kommunikationsstrategien erklärt (vgl. dazu [Clahsen/Meisel/Pienemann 1983: 178ff]).

Verschiedene Autoren haben dabei im wesentlichen drei Strategien der erwähnten Art herausgearbeitet:

1. Transferstrategie (Rückgriff auf die L1)
2. Vereinfachungsstrategie ("simplification")
3. Vermeidungsstrategie ("topic avoidance") (Kuhberg: 30).

Empirische Analysen weisen ihre Existenz in Lernaltersprachen nach (vgl. dazu u.a. [Dittmar/Thielicke 1978], [Meisel 1980] und [Tanone 1981]).

In einigen Studien zum Zweitsprachenerwerb Erwachsener wird die Hypothese aufgestellt, daß der Erwerbsverlauf und der Lernerfolg von sozialen und psychologischen Faktoren abhängig sei. Die Ergebnisse zeigen, daß der L2-Erwerb durch Faktoren wie "psychologisch" "psychological distance and social" (vgl. [Krollpfeiffer 1996]) beeinflusst wird. Eine Korrelation zwischen sprachlichen Strukturen und sozialpsychologischen Faktoren kann jedoch nicht nachgewiesen werden, da zwischen soziopsychologischen Faktoren und Spracherwerbsprozessen nur ein vermittelter Zusammenhang besteht. Auch im Heidelberger Forschungsprojekt werden verschiedene Sprachbeherrschungsniveaus mit Sozialfaktoren korreliert. Es zeigt sich, daß die Faktoren "Alter bei der Einreise", "Kontakt

in der Freizeit", "Kontakt mit Deutschen", und "Ausbildung in der Heimat" den größten Einfluß auf den Erwerbsprozeß besitzen.

Auch der Input als bedeutsamer Einflußfaktor für die sprachliche Entwicklung der Lerner konnte mit dem funktionalen Ansatz verstärkt in den Vordergrund der L2-Erwerbsforschung rücken. Dabei wurde eine "vereinfachte" Anwendung der Zielsprache durch Standardsprecher gegenüber Ausländern versucht, wie sie bereits unter dem Terminus "foreigner talk" behandelt wurde (vgl. insbes. [Meisel 1980]).

So ist es möglich, daß der Erwerbsprozeß in besonderer, vom universalistischen Ansatz nicht erwarteter Weise verlaufen kann, da Besonderheiten des an den Lerner herangetragenen Inputmaterials seinen L2-Erwerb auch auf besondere Weise steuern. Die Berücksichtigung des Inputs als einen der erwerbssteuernden Faktoren ist eine weitere Leistung der funktionalen Betrachtungsweise und wurde am stärksten im Zusammenhang mit dem sog. "Gastarbeiterdeutsch" erörtert.

Unterstützung bekam der funktionale Ansatz durch empirische Nachweise aus der amerikanischen L2-Erwerbsforschung. In den USA fand man bei Lernern (mit Englisch als L2) des öfteren ganze Ausdruckskomplexe in den Spracherwerbsdaten. Auffallend war, daß sie gemessen am Beherrschungsniveau der Zweitsprachenlerner nicht entsprechend geprüft sein konnten und daß sie außerdem an bestimmte situative Kontexte gebunden waren (vgl. [Kuhberg 1987:31]).

Die Autoren, die diese Lernerdaten ermittelt hatten, sprachen von "ready-made utterances", von "prefabricated patterns" oder auch von "memorized chunks", und damit der Spezifik dieser Spracherwerbsphänomene gerecht zu werden (vgl. [Hakuta 1974] und [Hatch 1978]).

2.1.6. Der konzeptorientierte Ansatz

Der konzeptorientierte Ansatz kommt aus der Erstsprachenerwerbsforschung. Geprägt wurde er vor allem von [Cromer 1968], [Slobin 1973], [Miller/Johnson-Laird 1976] und [Clark 1983]. Der Ansatz geht von der Hypothese aus, daß konzeptuelle Repräsentationen für den Verlauf des L2-Erwerbs und die besonderen Formen des L2-Gebrauchs von entscheidender Bedeutung sind. Dieses Erklärungsmodell ist eine Weiterentwicklung des funktionalen Ansatzes. Funktional ist er, da sprachliche Formen als Ausdruckssysteme bestimmter Inhalte verstanden und anhand konzeptueller Kategorien systematisiert werden.

Diesem Erklärungsmuster folgend steuern allgemeine kognitive Wahrnehmungsmuster den Spracherwerb (vgl. [Krollpfeiffer 1996]). Konkret sieht das so aus, daß der Mensch während seiner kognitiven Entwicklung bestimmte grammatische Konzepte ausbildet. Die Ausprägung dieser Konzepte, über die ein erwachsener Sprecher verfügt, werden im Verlauf des Erstsprachenerwerbs festgelegt. Durch die Muttersprache, in diesem Fall Französisch,

werden für den Sprecher bestimmte begriffliche Kategorien in den Vordergrund von Konzeptualisierungsvorgängen gebracht. Die mit der Erstsprache erworbene spezifische Form der Konzeptualisierung geht als eine wesentliche Konstituente in den Zweitsprachenerwerb des Erwachsenen ein.

Der Zweitsprachenerwerb Erwachsener ist also vorrangig der Erwerb neuer Formen für bereits vorhandene Inhalte. Demnach vollzieht sich der Spracherwerb primär in Konzepten. Diese Konzepte sind der entscheidende Steuerungsmechanismus im Sprachlernprozeß. Wichtig ist weiterhin, daß die konzeptuellen Ausdrucksformen in ihren Verwendungsweisen im Diskurs analysiert werden. Damit gewinnt die pragmatische Komponente an Bedeutung. Nach [Krollpfeiffer 1996] bietet diese Ansatz zwei Vorteile: Erstens werden semantische und pragmatische Komponenten in die L2-Erwerbsforschung miteinbezogen. Zweitens lassen sich anhand eines Konzeptbereiches die verschiedenen Ausdruckssysteme (lexikalisch, grammatisch, pragmatisch) integrativ und in ihrer funktionalen Verteilung im Rahmen einer Interimsprache zu einem bestimmten Zeitpunkt sowie in ihrer Funktionsverschiebung im Ersterwerbsprozeß beschreiben. Für die Darstellung kann der Lerner diese Mittel auf verschiedene Weise kombinieren, und das bedeutet, daß abhängig vom Kontext dieselben Funktionen formal unterschiedlich dargestellt werden.

Die Untersuchungen der Lernalternativen anhand konzeptueller Kategorien erfaßt diese Interaktion verschiedener Ausdruckformen. Über die einzelnen Wortarten und linguistischen Beschreibungen hinaus kann der L2-Erwerb als Veränderung des lernalternativen Gesamtsystems erfaßt werden (vgl. [Kuhberg 1987: 24]).

Mit dem konzeptorientierten Ansatz wird versucht, die Situation des Lerners nachzuvollziehen, um so Einsicht über Erwerbsverlauf und Organisation sprachlicher Ausdrucksformen und deren Zusammenhang mit den ihnen vorausgesetzten konzeptuellen Strukturen zu gewinnen.

Der konzeptorientierte Ansatz wird von dem Interlanguage und dem funktionalen Ansatz unterstützt. Bei dieser Form des Zweitsprachenerwerbs und -gebrauchs spielen die konzeptuellen Strukturen eine zentrale Rolle. Die Auswahl der Präpositionen eignet sich gut, denn die zwei Sprachen, um die es in der Arbeit geht, das Französische und das Deutsche unterscheiden sich in den strukturellen Merkmalen.

2.1.7. Die Bedeutung der Fehler im Spracherwerb

Obwohl der Fehler beim Spracherwerb so alt ist wie der Spracherwerb selbst, hat er in der wissenschaftlichen Literatur doch erst erstaunlich spät Beachtung gefunden. Erst mit dem Behaviorismus [Bloomfield 1933, Fries 1945] und der daraus resultierenden Hypothese der kontrastiven Analyse rückte der Fehler in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit. Man glaubte, auf Grund eines L1-L2-Vergleiches Fehler voraussagen und dadurch schließlich auch vermeiden zu können. Die kontrastive Analyse versuchte, letztlich alle Fehler auf L1-Transfer zurückzuführen. Die Unerfüllbarkeit dieses Anspruchs führte dann auch dazu, daß man die kontrastive Analyse wieder verwarf (vgl. [Schloter 1992]). Laut behavioristischen Lerntheorien ist die Prognose wichtiger als die Identifizierung der Fehler. Viele Sprachwissenschaftler betrachten die Fehler als eine mangelhafte Version der Fremdsprache. Die Hypothese der kontrastiven Analyse verstärkt diese Ansicht mit dem "Interferenzen"-Begriff: das Bestehen von Gewohnheiten, die verhindern, korrekte und passende Ausdrücke festzustellen; die Fehler sind ein Zeichen für den Mißerfolg des Lernens und daher werden sie nicht toleriert (vgl. [Chanier 1992]).

Nachdem unter anderem [Chomsky 1959] die Schwächen der kontrastiven Analyse aufgezeigt und seine Theorie der generativen Transformationsgrammatik begründet hatte, die auch die Annahme von der Universalsprache (language universals) implizierte ([Chomsky 1957, 1959], [Lenneberg 1967]), wurde nun der Fehler in einem neuen Licht gesehen. Wesentlich war jetzt vor allem die Erkenntnis, daß Kinder beim Erwerb ihrer Muttersprache Fehler machen. Man versuchte nun, durch Erforschung des Erstspracherwerbsprozesses gleichzeitig Einblicke in den Zweitspracherwerbprozeß zu gewinnen, und man ging dabei soweit, Erst- und Zweitspracherwerb als absolut identisch anzusehen (die Identitätshypothese: [Corder 1967], [Dulay/Burt 1974a/b]). Die Identität der Erwerbsprozesse implizierte somit eine Identität bei der Fehlerqualität, d.h., alle Fehler konnten nur aus der gerade zu erlernenden Sprache selbst resultieren.

Die zwischen den beiden genannten Extrempositionen z.T. sehr kontrovers geführte Diskussion der 60er-Jahre mündete schließlich in der Interimsprachentheorie [Selinker 1972], die den fremdsprachlichen Kenntnisstand eines Zweitsprachenlerner als ein eigenes, zwar instabiles aber in sich konsistentes System betrachtete und im Fehler das ideale Mittel sah, Erkenntnisse über die jeweilige Beschaffenheit der Interimsprache zu gewinnen. Dabei konnten die Fehler jetzt sowohl aus der L1 als auch aus der L2 stammen. Zugleich erkannte man den Wert des Fehlers für den Lerner, der anhand seiner Fehler die Abweichung seiner Interimsprache von der zielsprachlichen Norm überprüfen und entsprechend korrigieren konnte. Die Fehler des Lerners müssen also nicht als Zeichen von Mißerfolg gesehen werden, sondern daß sie einige Klarheiten über das Entwicklungssystem des Lerners liefern.

Die Interimsprachentheorie hatte nicht nur den Streit zwischen der kontrastiven Analyse und der Identitätshypothese beigelegt (indem sie aus beiden gewisse Elemente übernahm), sondern zugleich auch die Forschungsinteresse stärker in eine psycholinguistische Richtung gelenkt, bei der nicht mehr so sehr die Beschreibung des sprachlichen Produkts im Vordergrund steht, sondern vielmehr die Frage, wie es zu diesem Produkt kommen konnte. In diesem Zusammenhang besteht die Fehleranalyse hauptsächlich darin, die Fehler des Schülers zu erkennen, zu erklären und zu korrigieren. Der Schüler verwendet beim Zweitsprachenerwerb Strategien, um L2-Ausdrücke zu erlernen. Diese Strategien lassen sich in drei verschiedenen Kategorien klassifizieren (vgl. [Charnier 1992]):

1. Strategien des Lernens (wie assimiliert und automatisiert er die Zweitsprachenkenntnisse);
2. Strategien der Produktion (wie benutzt er automatisch die existierenden Ressourcen)
3. Strategien der Kommunikation (wie kompensiert er inadäquate Ressourcen).

Die erste Kategorie von Strategien bezieht sich direkt auf die Aspekte des Sprachenlernens. Beim Erwerb neuer Kenntnisse in der Zielsprache greift der Lernende auf die Vorkenntnisse der Erstsprache oder Zweitsprache zurück oder versucht neue Regeln aus den erhaltenen Eingabedaten zu schließen. Auf die Vorkenntnisse beziehend benutzt er hauptsächlich zwei Strategien: Transfer der Regeln von der Erstsprache und Übergeneralisierung der Regeln von der Zweitsprache. Transfer und Übergeneralisierung können als Vereinfachungsstrategien angesehen werden, die vom Lernenden verwendet werden, die Lernbelastung zu erleichtern. Hat der Lernende solche Hypothesen entwickelt, so kann er sie auf verschiedene Weise testen; als *receptively* (der Lernende beschäftigt sich mit den in Zweitsprache ausgedrückten Eingaben und vergleicht seine Hypothesen mit den gegebenen Daten), als *productively* (der Lernende produziert Ausdrücke in der Zweitsprache, die Regeln enthalten. Diese Regeln sind Hypothesen, die der Lernende gebildet und ihre Korrektheit mittels erhaltenes Feedback evaluiert hat), als *meta-lingually* (der Lernende fragt um Rat einen Muttersprachler oder einen Lehrer, um die Hypothese zu validieren), oder schließlich als *interactionally* (der Lernende versucht seine Kenntnisse mit Hilfe seines Gesprächspartners zu verbessern). Die vom Lernenden angewandten Strategien können die Ursachen der generierten Fehler sein, die sich wie folgt beschreiben lassen (vgl. [Richard 1984]):

- **Sprachtransfer oder Interferenz:** Der Lernende benutzt seine Erfahrung in der Muttersprache (oder andere fremde Sprachen außer die Zielsprache) als Mittel die Kenntnisse in der Zweitsprache zu organisieren.

- **Übergeneralisierung von Regeln der Zielsprache:** Der Lernende hat besondere linguistischen Kenntnisse und einige Strategien erworben, die er hilfreich findet, die Fakten über die Zielsprache zu organisieren. Aber er verallgemeinert sie überall.
- **Ignorierung von Regelbeschränkungen:** der Lernende hat Regeln erworben, aber er ignoriert die Beschränkungen ihrer Anwendungen.
- **Unvollständige Anwendung von Regeln:** Unvollständige Anwendung der Regeln verhindert mehr komplexe Typen von Strukturen zu lernen, da der Lernende findet, daß er effektive Kommunikation mit Anwendung einfacher Regeln leisten kann.
- **Falsche voraussetzende Konzepte:** Falsche voraussetzende Konzepte können durch Mißverständnis einer Unterscheidung zwischen Konzepten in der Zielsprache verursacht werden.
- **Transfer des Trainings:** Fehler können auch durch die Beeinflussung eines Lehrers und/oder eines "text book writer" verursacht werden, die laut ihrer eigenen Meinungen und Erfahrungen einige Aspekte der Zielsprache betonen und andere Aspekte vernachlässigen.

Im folgenden werde ich zeigen, wie die obengenannten Fehler in CALL-Systeme behandelt werden können.

2.2. Fehleranalyse in CALL-Systemen

Tutorielle Systeme sind Programme, die geistige oder manuelle Fertigkeiten ausüben... [Lusti 1992].

Tutorielleres Lernen realisiert mit Hilfe von rechnerunterstützten Präsentationen und interaktiven Elementen einen Dialog zwischen Programm und Lerner. Das Programm präsentiert Informationen, stellt dazu Fragen, und verzweigt aufgrund der Auswertung die Antworten beispielsweise zu einer weiteren Präsentation, einer Wiederholung oder einer Fehlerbehandlung [Meyerhoff 1993].

Der Computer erlaubt als Lehrmedium ein individuelles Lernen, einfache Kontrolle des Lernfortschritts, Entlassung des Ausbilders von Routineaufgaben und ökonomische Nutzung eines örtlich und zeitlich beliebig verfügbaren Lehrmediums. Man unterscheidet

zwei verschieden Arten des computergestützten Lernens, die konventionellen und die wissenbasierten (oder intelligenten) Lernsysteme. Während konventionelle Lernsysteme vor allem Wissenreproduktion vermitteln, fördern intelligente Lernsysteme andere Stufen der Lerntaxonomie, insbesondere die Problemlösungsfähigkeiten. Im Sprachenbereich werden die intelligenten Lernsysteme als CALL-Systeme bezeichnet. Ein CALL-System sollte Handlungssituationen modellieren und möglichst realistische Dialoge zwischen Schüler und System simulieren können. Dazu müssen zum einen Dialogstrategien entwickelt und zum anderen Sprachanalysetechniken eingesetzt werden, damit das System den Schüler 'verstehen' und auf dessen Eingaben reagieren kann. Ein Call-System, das den Schüler anregen möchte, die Fremdsprache zur Kommunikation einzusetzen, muß also Wissen über die zu vermittelnden Inhalte haben und sollte auf der Basis eines Modules mit explizitem Wissen über die Fremdsprache auch freie Schülereingaben flexibel bewerten. Entweder Methoden der KI einbeziehend oder innovative Projekte realisierend, richtet die CALL-Forschung ihre Anstrengungen vorwiegend auf die Bewältigung von Sprachverarbeitungsprobleme. Um CALL-Systeme entwickeln zu können, muß man zwei prinzipielle Hürden nehmen: die *Analyse sprachlicher Eingaben* und die *Fehleranalyse mit der Fehlerkorrektur*. In dieser Arbeit besteht die Analyse sprachlicher Eingaben darin, die Bedeutungsvarianten der Präpositionen in Hinblick auf ihre semantischen, konzeptuellen und funktionalen Aspekte zu betrachten. Für die computergestützte Fehleranalyse bleibt indes festzulegen, wie das System Fehler zu verarbeiten hat. Wie ich in dem nächsten Kapiteln zeigen werde, erlaubt der L1-L2-Vergleich zwischen die französischen und deutschen topologischen Präpositionen die Interferenzen zwischen ihnen herauszufinden, um die Fehler erklären zu können. Grundsätzliches zur Fehlerkorrektur läßt sich wie folgt formulieren: Wie soll korrigiert werden?

2.2.1. Fehlerbehandlung in CALL-Systemen

Die Behandlung sowie die Definition der Fehler in einem Sprachlehrsystem unterscheiden sich von der Fehlern in einem Sprachverarbeitungssystem. In Sprachverarbeitungssysteme ist das Ziel beim Einsatz eines Parsers, festzustellen, ob eine Eingabekette als Äußerung des abgedeckten Sprachfragments erkannt wird. Beim Einsatz in Sprachlehrsystem hingegen hört an dieser Stelle die Arbeit noch lange nicht auf; Äußerungen, die das System als nicht-grammatikalisch und/oder semantisch korrekt erkennt, müssen einer Fehlerdiagnose und Fehlererklärung unterzogen werden. Die Fehleranalyse in einem Sprachlehrsystem verlangt also, daß die Interferenz zwischen der erlernten Sprache und der zu lernenden Sprache erklärt wird.

Beispielsweise schlägt [Weischedel 1983] vor, daß wenn der Kongruenztest des Patterns "Subjekt-Verb" in Sprachverarbeitungssysteme scheitert, wird diese Testphase ignoriert. In

Sprachlehrsysteme dagegen soll in solchen Fällen dem Lernenden erklärt werden, daß er im Pattern "Subjekt-Verb" einen Kongruenzfehler gemacht hat (vgl. [Schwind 1994]). Es ist also denkbar, solche Fehler in einem Sprachverarbeitungssystem zu ignorieren, da der Satz ungefähr verstanden werden kann, auch wenn das Verb und das Subjekt nicht miteinander übereinstimmen. Aber in einem Sprachlehrsystem ist es sehr wichtig, daß das System in der Lage ist, Übereinstimmungsregeln richtig anzuwenden, da dies eines der Ziele der Sprachlehrsysteme ist. Auf diesem Grund ist die Behandlung der Fehler im Kontext des Spracherwerbs schwieriger als in anderen Kontexten, da die Fehler nicht einfach entdeckt und dann vernachlässigt werden sollen, sondern ihr Typ und ihre Ursache sollen verstanden werden. Dafür fordern Sprachlehrsysteme fehlersensitives² Parsing [Schwind 1986], d.h. der Parser soll über die Fehlerstelle hinaus arbeiten können, dabei aber Fehler feststellen, lokalisieren und erklären.

Idealerweise sollte die Diagnosekomponente eines Sprachlehrsystems folgendes leisten:

- Identifizierung aller Fehler
- Zuordnung der Fehler zu Fehlertypen
- Ausgabe von Korrekturvorschlägen und evtl. erklärenden Hinweisen für den Schüler.

Die Fehleranalyse läßt sich in drei Einzelprozesse aufgliedern, die genau in der hier angegebenen Reihenfolge durchlaufen werden müssen; zuerst erfolgt die Fehlererkennung, dann die Fehlererklärung und schließlich die Fehlerkorrektur.

2.2.1.1. Fehlererkennung

Eine Fehlererkennung stellt durch die lexikalisch-semantische Analyse die Fehlerart und die Fehlerursache fest. Eine große Zahl von Fehlern läßt sich auf die Muttersprache zurückführen. Es ist unmöglich, alle erdenklichen Fehlertypen, die bei freien Eingaben auftreten können, vorherzusehen. Wie schon erwähnt, lassen sich beim Sprachenlernen die Interferenzfehler in zwei Sorten unterteilen: *interlinguale*; der Lernende rekurriert zur Lösung eines fremdsprachlichen Problems entweder auf andere Sprachen, insbesondere auf die Muttersprache oder *intralinguale*; er greift fälschlicherweise auf Regelmäßigkeiten der Zielsprache zurück. Die interlingualen Interferenzfehler (oder Sprachtransfer), deren Ursache die Übertragung von Strukturen aus der Muttersprache auf die Fremdsprache ist, finden in meiner Arbeit eine besondere Beachtung. Erscheinungen der Interferenz können auf der

²Man unterscheidet fehlerrobustes und fehlersensitives Parsing. Beim fehlerrobusten Parsing kann der Satz trotz eines Fehlers analysiert, die Fehlerstelle oder Fehlerart aber nicht dargestellt werden. Beim fehlersensitiven Parsing ist es möglich, auf der Basis der Analyse eine Fehlermeldung zu generieren.

Ebene der Aussprache, der Grammatik und des Wortschatzes auftreten. Bei Sprachlehrprozessen stellt das aufgebaute phonetisch-phonologische, grammatisch-syntaktische und lexikalisch-semantische System jeweils eine Art Filter dar, durch den die zu erlernende Sprache wahrgenommen wird. Grammatisch-syntaktische Interferenzfehler sind durch Vertauschungen und Auslassungen einzelner Satzglieder charakterisiert. Lexikalisch-semantische Interferenzfehler ergeben sich durch den falschen Gebrauch eines Wortes.

Im Fall von isolierten Ausdrücken können auch pragmatische Fehler auftreten. Pragmatische Interferenzfehler sind Fehler, die durch das Mißverständnis eines Ausdruckes im linguistischen Kontext verursacht sind. Sie sind nicht durch das Mißverständnis der Sprache, sondern durch die extralinguistischen Voraussetzungen verursacht. Man muß bei der Interpretation der räumlichen Ausdrücke den linguistischen Kontext berücksichtigen, in dem die Präposition verwendet wird, um Fehler dieser Art zu vermeiden.

2.2.1.2. Fehlererklärung

Eine Fehlererklärung versucht eine Fehlermeldung auszugeben, die die Fehlerart, die Fehlerstruktur und ein korrektes Beispiel für den Schüler beinhalten sollte. Die Fehlererklärung sollte auch die Möglichkeit bieten, weitere Hilfestellungen auszuwählen. Die Schwierigkeit bei der Fehlererklärung besteht darin, die identifizierten Fehlerursachen in Worte umzusetzen. Die Formulierung muß dabei so präzise sein, daß der Schüler sie versteht und auch tatsächlich nachvollziehen kann, was er falsch gemacht hat. Die Fehlermeldungen dürfen also nicht unpräzise sein. Gute Fehlermeldungen sind relativ kurz (damit sie einfach gelesen werden können), graphisch unterstützt (damit sie ins Auge fallen und sich besser einprägen) und sollten eine weiterführende Hilfe anbieten (damit der Schüler, der eine weitere Unterstützung braucht, diese vom System erhalten kann).

2.2.1.3. Fehlerkorrektur

Die Aufgabe der Fehlerkorrektur ist, vom Schülern zu fordern, den falschen Eingabesatz mit Hilfe der Fehlererklärungen zu korrigieren. Hier müssen die Eingabesätze weiter verarbeitet werden, oder es müssen automatische Korrekturen vom System angefordert werden. Bei der Korrektur von Fehlern unterscheidet man zwischen Selbstkorrektur durch den Schüler und Korrektur durch das System. Wenn der Schüler seinen Fehler korrigieren soll, bekommt die Fehlermeldung ein anderes Gewicht, denn aus ihr muß eine Anleitung zur Selbstkorrektur hervorgehen. Eine Selbstkorrektur ist für den Schüler zumeist die sinnvollste Lösung. So kann der Schüler mit dem System interagieren und die Fehlermeldung nicht nur konsumieren, sondern wird zur aktiven Teilnahme animiert.

2.2.2. Interferenzfehler beim Erlernen von Präpositionen

Jeder Mensch entwickelt in der Zeit des Erstspracherwerbs Konzepte, um die Ereignisse und Objekte seiner Umwelt einordnen zu können, und bemüht sich, diese Konzepte beim Spracherwerb anzuwenden. Die Form der Ausdrücke in einer Sprache ist das Ergebnis mehrerer kultureller, historischer und soziologischer Einflüsse. Man kann sich nicht vorstellen, welche Zeit und Mühe es den Lerner kostet, um diese Konzepte aufzubauen. Daher ist es verständlich, daß der Lerner beim Zweitspracherwerb versucht, auf seine bereits gelernten Konzepte in der Muttersprache zurückzugreifen, und versucht diese Konzepte in der Zielsprache wiederzugeben. Wie schon in vorangegangenen Abschnitten festgestellt, ist dies nicht immer möglich. Aufgrund der Konzeptabweichung bei der Raumaufteilung zwischen dem Französischen und dem Deutschen ist der Ansatz der direkten Begriffübernahme eine bedeutende Fehlerquelle beim Zweitspracherwerb. Das Erlernen von Präpositionen scheint also Mühe zu bereiten.

Von besonderem Interesse sind in dieser Arbeit die lexikalisch-semantischen Interferenzfehler, die beim Erlernen von Präpositionen durch den falschen Gebrauch einer Präposition auftreten. Beim Erlernen von Präpositionen treten häufig Verwechslungen auf, da eine Präposition in der Muttersprache (L1) nicht unbedingt einer Präposition in der erlernten Sprache (L2) mit der gleichen Grundbedeutung entspricht. In ein und derselben räumlichen Situation werden nicht immer äquivalente Präpositionen verwendet. So können Fehler durch Interferenzen aus der Muttersprache bei der Anwendung von Präpositionen verursacht werden. Wenn es zwei Ausdrücke mit einer gemeinsamen Grundbedeutung gibt, kann es immer noch sein, daß sie sich in ihren Verwendungsbedingungen unterscheiden. Betrachten wir die folgenden Beispiele:

1. la voiture est au³ croisement
das Auto ist an der Kreuzung

2. Peter est à l'école
Peter ist in der Schule

Während der Beispiel 1 eine rein räumliche Relation (sich an der Kreuzung befinden) ausdrücken, drückt der Beispiel 2 eher eine funktionale Relation (dem Unterricht folgen als Schüler oder dem Unterricht machen als Lehrer) aus. Im Deutschen kann man die Sachverhalte aus 2 mit „in“ ausdrücken.

³ Der Unterschied zwischen „à“ und „au“ ist morphologisch: „au“ ist die Kontraktion von „à le“ (der Präposition „à“ + dem maskulinen definierten Artikel).

Auch bei der Übersetzung der Präposition „sur“ können Verwechslungen auftreten. Denn sowohl im Französischen als auch im Deutschen bezeichnet „sur“ bzw. die nach der Grundbedeutung entsprechende Präposition „auf“ den Kontakt eines Objektes mit einem anderen Objekt. Im Französischen kann man mit „sur“ im Unterschied zum Deutschen „auf“ jedoch einen Kontakt mit allen möglichen Seiten eines Objektes und nicht nur mit der Oberseite bezeichnet werden:

3. le livre est sur la table (Oberseite)
das Buch ist auf dem Tisch
4. la lampe est sur le plafond (Unterseite)
die lampe ist an der Decke
5. l'image est sur le mur (Laterale Seite)
das Bild ist an der Wand

Ein französischer Deutschler würde den Sachverhalt aus 4 bzw. 5 in Analogie zu seiner Muttersprache typischerweise falsch mit „die Lampe ist auf der Decke“ bzw. „das Bild ist auf der Wand“ ausdrücken.

Auch bei der Anwendung von der Präposition „dans“ stimmt nicht immer eine wortwörtliche Übersetzung überein (vgl. die Beispiele in 6-7).

6. les étoiles sont dans le ciel
die Sterne sind am Himmel
7. la voiture est dans la rue
das Auto ist auf der Straße

Die bisherigen Betrachtungen machen deutlich, daß ein direktes Übersetzen von einer Sprache in eine andere beim Sprachenerwerb oftmals Fehler verursacht. Dies bedeutet, daß der Lerner von einem 1-zu-1 Sprachtransfer abgehalten werden sollte, da dieser oftmals zu Fehlern führt. Es sollte also versucht werden, den Lerner über seine Konzepte zu erreichen. Das Erlernen von Präpositionen sollte nach dem Lernmodell in Abbildung 2.1 erfolgen. Ein L1-L2-Vergleich zwischen den französischen und deutschen räumlichen Ausdrücken auf der rein sprachlichen Ebene zu führen, wäre also zum Scheitern verurteilt.

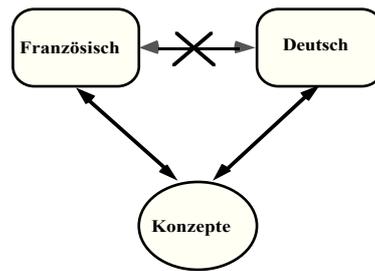


Abbildung 2.1: Lernmodell beim Zweitsprachenerwerb

In dem folgenden Abschnitt wird gezeigt, wie die Übungen zum Erlernen von räumlichen Präpositionen in Schulbüchern aussehen. Es ist notwendig dabei zu zeigen, wie solche Übungen in einem CALL-System eingesetzt werden können und wie das CALL-System auf die Antworten des Schülers reagiert und die verursachten Fehler auswerten kann.

2.2.3. Übungen zum Erlernen von räumlichen Präpositionen

Im Schulbüchern werden räumliche Präpositionen üblicherweise mit Übungen wie der in Abbildung 2.2 dargestellten geübt: auf einem Bild sind Objekte dargestellt, deren räumliche Relationen dann beschrieben werden. In der Übung wird der Schüler aufgefordert, die Position des Kanarienvogels an den mit Zahlen gekennzeichneten Orten zu beschreiben. Dazu wird er dann Sätze schreiben wie in 8 und 9.

8. Das Kanarienvogel ist auf dem Tisch (Die Szene 7 im Bild)
 9. Das Kanarienvogel ist im Schrank (Die Szene 3 im Bild)
- etc...

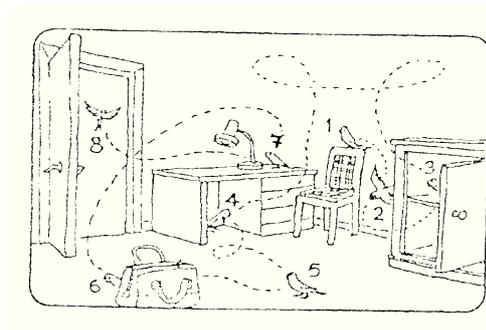


Abbildung 2.2: Präpositionsübung aus einem Schulbuch
(entnommen aus Arbeitsheft zu English G, A1, S.48, 1985)

Dies ist für den Schüler sicherlich keine besonders spannende Aufgabe. Interessanter kann man das Üben räumlicher Präpositionen interaktiv gestalten, wenn die Antwort des Lerners bewertet, und mit Hilfe einer Skizze dargestellt wird. Diese zusätzliche bildhafte Hilfestellung erhöht die Wahrscheinlichkeit, daß der Schüler seine Fehler selbst erkennen kann. Wenn er die wahre Bedeutung seiner Aussage sieht, wird er seinen Fehler erkennen

und in Zukunft zu vermeiden versuchen. Dabei ist es sinnvoll, die vom Schüler verursachten Fehler zu erkennen, zu erklären und zu korrigieren.

Es ist auch wünschenswert, die imaginalen Repräsentationen eines Konzeptes, die beim Lernenden vorhanden sind, in eine verbale Repräsentation in der Zweitsprache zu überführen, anstatt wie beim Sprachtransfer eine verbale Repräsentation in der Erstsprache in eine verbale Repräsentation in der Zweitsprache zu überführen. Diese Repräsentationsüberlegungen sind der dualen Kode-Theorie von Paivio [Paivio 1986] entlehnt. Im Abschnitt 2.3 gehe ich auf diese Theorie und auf die Repräsentation von Konzepten näher ein.

In klassischen Sprachlehrsystemen basiert die Diagnose vollständig auf der Antizipation einzelner Fehlerdiagnose. Es ist aber sehr aufwendig, eine Datenbasis mit Übersetzungsbeispielen und ihren entsprechenden Fehlermöglichkeiten aufzubauen, zu pflegen und konsistent zu halten. Idealerweise sollten die Eingaben des Schülers im System mit Hilfe von maschineller Verarbeitung und maschinellem L1-L2-Vergleich bewertet werden. Dies geschieht, wenn die Diagnoseergebnisse über sprachlicher Fehler direkt aus einem Modell der sprachlichen Korrektheit abgeleitet werden können (vgl. [Menzel 1993]). In dieser Arbeit bekommt das System die L1- und L2-Ausdrücke als Input, und versucht sie mit Hilfe der semantischen Beschreibung der Skizze zu analysieren und zu vergleichen. Daraus werden die Fehlererkennungen und -erklärungen anhand der Bedeutungsanalyse der räumlichen Ausdrücke und des L1-L2-Vergleiches zwischen L1- und L2-Ausdrücken systematisch abgeleitet. Auf die Einzelheiten dieser Bedeutungsanalyse und dieses L1-L2-Vergleichs werde ich in der Folge dieser Arbeit nahe eingehen.

2.3. Multimodale Repräsentation von Wissen

Der Mensch greift bei der Sprachproduktion, der Sprachverarbeitung und der Sprachverwendung auf Konzepte zurück. Konzepte sind dabei mentale Repräsentationen unserer Welt, die der Mensch entwickelt und in eine Sprache eingekleidet hat, um seine Umwelt zu verstehen und sich in ihr orientieren zu können. Manche Konzepte haben keine sprachliche Ausdruckform. Als Beispiel könnte man die folgenden Beispiele betrachten (vgl. [Hennig 1995]):

- | | | |
|-----|-----------------------------|---------------|
| 10. | Ich habe keinen Hunger mehr | Ich bin satt |
| 11. | Ich habe keinen Durst mehr | Ich bin |

Für die letztere Formulierung unter 11 fehlt uns die Möglichkeit die negative Form mit einem Wort auszudrücken. Das Konzept ist uns klar, aber wir sind jedoch nicht in der Lage, es mit

einem Wort auszudrücken wie bei *satt*. Wir müssen es umschreiben (Beispielsweise: Mein Durst ist gestillt). Wir nehmen die Reize aus der Umwelt auf und versuchen sie zu modellieren, sie in irgendeiner Form mental zu repräsentieren. Der Hauptgrund für die auftretenden Abweichungen der Konzepte zwischen den verschiedenen Sprachen liegt bei den aus der Umwelt aufgenommenen Reizen. Das läßt sich am Beispiel gut verdeutlichen, wenn wir beispielsweise das Konzept der Entfernung erklären wollen. Mit den Worten *nah* und *weit* wird unabhängig von der Sprache ihre Einordnung durch die Umwelt geprägt. Ein Wüstenmensch würde beispielsweise etwa ein 100km weit entferntes Dorf als nah bezeichnen, wobei dies für einen Stadtmensch durchaus als weit gelten würde. Dies resultiert aus den Erfahrungen, die der Mensch in diesem Fall mit der Entfernung gemacht hat. Es ist also nicht verwunderlich, wenn auch in weniger offensichtlichen Fällen Unterschiede in der Konzeptualisierung der gleichen Situation auftreten.

Auch bei räumlichen Konzepten kann man dieses Phänomen beobachten. Die Einteilung des Raumes mit Hilfe der Sprache ist oftmals unterschiedlich, auch die Einflüsse der Funktionalität sind in den diversen Sprachen verschieden. Die unterschiedliche Aufteilung des Raumes soll in einigen Beispielen der französischen und der deutschen Sprache näher betrachtet werden. Nehmen wir z.B. die französische Präposition "sur". Ohne sie in einen Kontext zu setzen, kann sie ins Deutsche mit "auf" übersetzt werden in dem Sinne, daß sich ein Objekt auf einem anderen befindet. Die Übersetzung als "an" wäre ebenso möglich. Bei der Wendung von "dans", wie „dans le ciel“ (wortwörtlich „im Himmel“), würde sogar die Übersetzung "an", als (am Himmel), zutreffen. Es gibt aber auch die Übersetzung "auf" für die Wendung „auf der Straße“, in Französisch „dans la rue“. Auch hier ist wieder eine unterschiedliche Konzeptualisierung der gleichen Sachverhalte zu erkennen. Das macht es dem Lernende schwer, durch einfaches Lernen der jeweiligen Übersetzung einen Überblick über die gesamten räumlichen Präpositionen der Sprache zu gewinnen. Er wird sich immer wieder in einer ihm unbekanntem sprachlichen Situation wiederfinden können, in der er nicht oder nur zufällig in der Lage ist, die korrekte Präposition bei dieser Anwendung auszuwählen.

Aus diesem Grund würde eine direkte Übersetzung aus der Muttersprache, d.h. die Gegenüberstellung der Präposition in der Quell- und Zielsprache, im CALL-System beim Erlernen von räumlichen Präpositionen keinen Vorteil bedeuten. Der Lernende sollte die Möglichkeit erhalten, anhand einer Vielzahl von Beispielen das System, das in der Anwendung der räumlichen Präpositionen verborgen ist, zu explorieren. Das gelingt jedoch nur, wenn dem Lernenden genügend Information zur Verfügung gestellt wird, aus der er diese Erfahrung sammeln kann. Es wird nur vorausgesetzt, daß eine solche Logik, der die Sprachanwendung unterliegt, in jeder Sprache existieren muß.

2.3.1. Die Repräsentation von Wissen in der KI

Bevor Wissen über einen Bereich repräsentiert werden kann, muß anhand eines Modells festgelegt werden, welches die relevanten Informationen (Relationen und Objekte) sind, die im Repräsentationsformalismus umgesetzt werden sollen. Im Bereich der sprachverarbeitenden KI entspricht etwa das 'Verstehen' eines Textes dem Erstellen einer adäquaten Wissensrepräsentation. Dabei kann das Wissen in unterschiedlicher Art und Weise repräsentiert werden. Bis in die 80er Jahre nutzte man im wesentlichen eine propositionale Repräsentation. Inzwischen geht man aber davon aus, daß unterschiedliche Darstellungsformen die Verarbeitung unterschiedlichen Wissens begünstigen, bzw. für verschiedene Problemstellung mehr oder weniger gut geeignet sind.

Man kann allerdings auch fordern, daß das Wissen möglichst kognitiv adäquat zu repräsentieren sei. Es stellte sich dann die Frage, ob der Mensch z.B. räumliche Relationen in propositionaler oder eher in bildhafter, depiktionaler⁴ Form kodiert. Die verschiedenen Auffassungen dazu wurden im Rahmen der *imagery debate* diskutiert [Habel 1988]. Ansichten in diesem Bereich spalten sich in zwei verschiedene Lager:

- Die **Deskriptionalisten** gehen von der Existenz eines einzigen propositionalen Repräsentationssystems aus. Sie behaupten, daß bildhafte Vorstellungen aus diesen propositionalen Repräsentationen rekonstruiert werden können [Pylyshyn 1981].
- Die **Depiktionalisten** hingegen nehmen die Existenz mehrerer Repräsentationsformate (propositional und bildhaft) an. Bilder sind als Bilder ebenso wie propositionale Repräsentationen im Langzeitgedächtnis gespeichert. Da diese Theorie von der Existenz zweier Repräsentationsformate nebeneinander ausgeht, spricht man von der dualen Kode-Theorie, "the dual coding theory" [Paivio 1983].

Eine Modellierung von Schlußfolgerungsprozessen, welche eine propositionale Basisrepräsentation verwendet, kann die Vorteile eines bildhaften Formates nicht wirklich ausnutzen. Paivio sagt, daß im Hinblick auf das Merken von Wörtern das imaginale System effizienter ist als das verbale. Wörter, die zu Aktivierungen beider Systeme führen, werden besser behalten als solche, die nur Repräsentationen in einem System aktivieren. Für Ausdrücke oberhalb der Wortebene kann nach den vorangegangenen Ausführungen ebenfalls angenommen werden, daß die Aktivierung beider Systeme zu einem besseren Behalten führt. Die imaginalen Repräsentationsformen sind also bei der räumlichen Repräsentation

⁴ Im Folgenden werde ich Kosslyns Terminologie [Kosslyn 1980] übernehmen und im Zusammenhang mit mentalen Bildern sowie deren Modellierung die Begriffe "bildhaft" und "depiktional" synonym verwenden.

vorteilhaft, da die räumlichen Relationen nicht nur sprachlich, sondern auch bildhaft darstellbar sind. Die bildhaften Vorstellungen von Bildern erlaubt eine adäquatere und effizientere Durchführung von Aufgaben, bei denen räumliche Anordnungen eine Rolle spielen. Die räumlichen Relationen können depiktional implizit repräsentiert werden, während die propositionale Repräsentation verlangt, daß die räumlichen Relationen zumindestens so weit explizit gemacht werden, daß alle Relationen der gegebenen Konstellation daraus inferiert werden können (vgl. Abbildung 2.3).

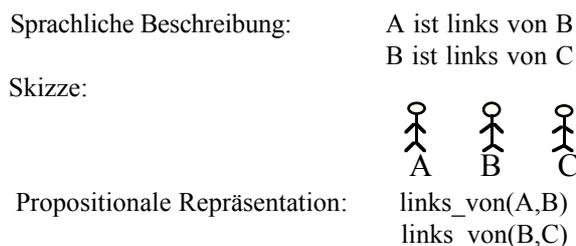


Abbildung 2.3: Sprachliche, propositionale und skizzenhafte Darstellung einer Szene

Aus der Skizze kann bei Annahme einer geeigneten Inspektionsprozedur direkt abgelesen werden, daß sich C rechts von A befindet. Bei einer propositionalen Repräsentation ist diese Inferenz nicht ohne weiteres möglich. Es müssen vielmehr Regeln (wie links_von(x,y) --> rechts_von(y,x); links_von(x,y) & links_von(y,z) --> links_von(x,z)) angewendet werden, um zu diesem Ergebnis zu kommen. Auf die erste Sichtweise (skizzenhafte Repräsentation) werde ich ausführlich im folgenden nachgehen.

2.3.1.1. Die duale Kode-Theorie

Unser Bedeutungswissen hat eine außenweltbezogene Funktion. Mit Hilfe unseres konzeptuellen Wissens modellieren wir die Außenwelt und orientieren uns in ihr. Die duale Kode-Theorie beschreibt diese Verbindung zwischen dem konzeptuellen Wissen und den Objekten und Ereignissen der Außenwelt.

[Paivio 1986] thematisiert die Bedeutung der Wörter und geht in seinem Modell davon aus, daß es zwei Repräsentationssysteme für Wörter gibt, ein verbales und ein imaginales. In dem imaginalen System werden mentale Bilder repräsentiert. Aus dieser imaginalen Repräsentation resultiert die menschliche Fähigkeit, sich Gegenstände visuell vorzustellen. Hingegen sind im verbalen System die Einheiten sequentiell organisiert.

Paivio geht davon aus, daß gelesene oder gehörte Wörter zunächst ihre verbalen Repräsentationen aktivieren, wohingegen visuelle Aufnahmen zunächst die entsprechende imaginale Repräsentation aktivieren. Man spricht in diesem Fall von der repräsentationalen Verarbeitungsstufe. Dieser Verarbeitungsstufe kann die referentielle Stufe folgen. Auf der

referentiellen Ebene können verbale Einheiten ihre imaginalen Gegenstücke aktivieren und umgekehrt. Dieser Vorgang bezieht sich nur auf konkrete Wörter, man geht aber davon aus, daß auch räumliche Präpositionen diesem Vorgang unterliegen können. Abstrakta können nur im verbalen System repräsentiert werden. Die Aktivierung einer verbalen Repräsentation durch eine imaginale gelingt schneller und leichter als umgekehrt. Auf der dritten, assoziativen Stufe der Verarbeitung können sich verbale Einheiten wechselseitig aufrufen und ebenso imaginale untereinander.

Paivio bezieht sich hier primär auf Objektkonzepte. Überlegungen, wie es oberhalb der Wortebene weitergeht, werden in seiner Theorie nicht angesprochen. Ausgehend von Betrachtungen oberhalb der Wortebene (Sätze, Texte) hat [Habel 1988] ein Modell zur zentralen Stellung der räumlichen Repräsentation von Szenen entworfen, d.h. auch Bilder, die räumliche Präpositionen erklären, können nach diesem Modell mental repräsentiert werden.

2.3.1.2. Repräsentation räumlichen Wissens

Die Repräsentation räumlichen Wissens wird nach [Habel/Pribbenow 1989] als Zusammenspiel von Kognition und Perzeption gesehen und als von zwei Seiten aus zugänglich betrachtet (vgl. Abbildung 2.4).

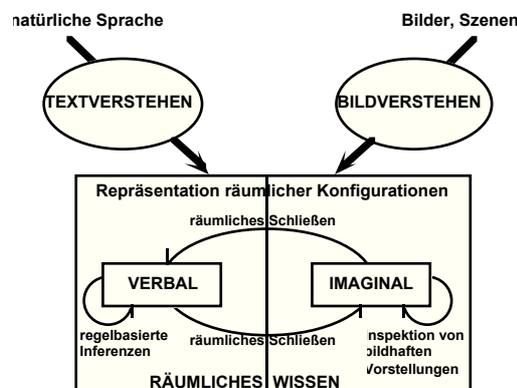


Abbildung 2.4: Repräsentation räumlichen Wissens [Habel 1988]

Die eine Richtung ist der Transfer von der imaginalen zur verbalen Repräsentationsform. Von einem Bild oder einer Szene ausgehend wird zuerst ein Bildverstehensprozeß eingeleitet, dem dann eine interne Repräsentation der Szene folgt. Aus dieser internen Repräsentation leitet sich dann die Beschreibung in der natürlichen Sprache ab. Diese natürlich-sprachliche Beschreibung wird viele Details des ursprünglichen Bildes oder der ursprünglichen Szene nicht mehr erwähnen, da während des Transferprozesses eine Abstraktion stattfand. Zwischen den verschiedenen internen Repräsentationsebenen findet also durch die Abstraktion eine Informationsreduktion statt. Es sei zum Beispiel eine Szene

gegeben, in der ein Baum in der Nähe eines Hauses steht. Das Haus befindet sich in der Nähe eines Flusses, über den eine Brücke führt, ganz in der Nähe des Hauses. Diese Szene gibt also verschiedene Informationen, der Betrachter lokalisiert das Haus in der Nähe der Brücke und produziert daraus die verbale Repräsentation als natürlichsprachliche Beschreibung "das Haus befindet sich in der Nähe der Brücke". Der Informationsgehalt der Szene wurde also erheblich reduziert. Daraus resultiert, daß die "Gegenrichtung", also der Transfer von der verbalen zur imaginalen Repräsentationsform, sich problematischer gestaltet. Prozesse der Bedeutungsrepräsentation aus Texten müssen so angelegt sein, daß bei der Erstellung von Repräsentationen keine ungerechtfertigte Informationssteigerung stattfindet. Aus den Texten werden demnach nur quasi-analoge Repräsentationen gewonnen. Imaginale Repräsentationsformen sind bei der räumlichen Repräsentation vorteilhaft, da laut [Kosslyn 1980] über bildhafte Vorstellungen auf einem Medium mit räumlichen Eigenschaften eine adäquate und effizientere Durchführung gewisser Prozesse bei der Verarbeitung räumlichen Wissens möglich ist. Dies führt zurück zu Paivio's Aussage, daß, im Hinblick auf das Merken von Wörtern, das imaginale System effizienter ist als das verbale. Wörter, die zu Aktivierungen beider Systeme führen, werden besser behalten als solche, die nur Repräsentationen in einem System aktivieren.

2.3.2. KI-Anwendungen der Theorien zur Verarbeitung räumlichen Wissens

Im folgenden werde ich einige KI-Anwendungen der Theorien zur Verarbeitung räumlichen Wissens vorstellen. Es werden hier zwei Sprachverarbeitungssysteme und ein Sprachlehrsystem vorgestellt, in denen räumliches Wissen bildhaft verarbeitet wird. In Sprachverarbeitungssystemen werden entweder räumliche Beschreibungen bildhaft dargestellt, um dann nachfolgende Fragen zu den räumlichen Sachverhalten beantworten zu können (LILOG-System) oder mit natürlichsprachlichen Eingaben kann eine dreidimensionale Graphik verändert werden (VIENA-System). Im PROMISE-Sprachlehrsystem wird die Anwendung räumlicher Präpositionen geübt, wobei die räumlichen Beschreibungen der Schülers in eine Skizze umgesetzt werden.

2.3.2.1. LILOG

Im Projekt LILOG (Linguistische und LOGische Methoden beim Verstehen von deutschen Texten, [vgl. Habel 1991]) wurde ein sprachverstehendes System entwickelt, das Text verarbeitet und repräsentiert, um nachfolgend Fragen zu den Inhalten beantworten zu

können. Räumliche Inhalte werden der *dual-coding-theory* Paivios folgend, sowohl propositional als auch depiktional repräsentiert. In einem hybriden System interagieren also ein propositionales und ein depiktional System. Die propositionale Ebene gewährleistet dabei die Anbindung an sprachunabhängige, kognitiv relevante Konzepte und das depiktional System die Verankerung der intrinsischen räumlichen Eigenschaften im Repräsentationsformalismus. Zur Unterscheidung sprachlicher und sprachunabhängiger Aspekte wird zwischen einer sprachorientierten, semantischen und einer auch anderen kognitiven Subsystemen wie der Wahrnehmung zugänglichen, konzeptuellen Ebene unterschieden (Zweiebenensemantik).

Bei der Verarbeitung wird zwischen statischer (Ort eines Objektes oder einer Begebenheit) und dynamischer (Bewegung eines Objekts) Lokalisierung unterschieden. Zunächst wird ein Lokalisierungsausdruck syntaktisch und semantisch analysiert. In der darauf folgenden konzeptuellen Vorverarbeitung werden dynamische Lokalisierungen auf statische Lokalisierungen und Lokalisierungen von Begebenheiten auf Objektlokalisierungen zurückgeführt. Hier wird wie in anderen neueren Arbeiten zur Präpositionssemantik (vgl. [Wunderlich/ Herweg 1991]) von der generellen Struktur der semantischen Repräsentation lokaler Präpositionen ausgegangen. Diese Struktur läßt sich in der Sprache der Prädikatenlogik mit λ -Abstraktion wie folgt darstellen:

$$(1) \quad \lambda y \lambda x \text{ Lok}(x, \text{PRÄP}^*(y))$$

Eine ausführliche Beschreibung dieser semantischen Repräsentation wird im Abschnitt 5.1 des Kapitels 5 vorgestellt. Die abstrakte räumliche Grundbedeutung von Lokalisierungsausdrücken wird durch die jeweilige Teilraumspezifizierung (Nachbarschaftsfunktion) und die Relation Lok angegeben. Für jede Präposition gibt es eine solche charakteristische Nachbarschaftsfunktion, durch die für jede lokale Präposition die charakteristische Region bezüglich des jeweiligen Referenzobjekt berechnet wird. Anderes ausgedrückt ist die Bedeutung lokaler Präpositionen eine Lokalisierungsrelation zwischen dem externen Argument der Präposition, d.h. die lokalisierte Entität, und einer spezifischen Region bezüglich des internen Arguments, d.h. des Referenzobjekts. Die lokalisierte Entität soll in der Folge als das zu lokalisierende Objekt (LO), die Entität, relativ zu der sie lokalisiert wird, als das Referenzobjekt (RO) bezeichnet⁵ werden. Der Kern der Präpositionenbedeutung ist eine regionskonstituierende Funktion PRÄP*, die für jede Präposition zu spezifizieren ist.

⁵Die Bezeichnungen RO und LO werden von [Habel/Pribbenow 1988] übernommen.

Jede Lokalisierung läßt sich demnach durch drei Komponenten beschreiben :

- a) das zu lokalisierende Objekt (LO), das ein Objekt, ein Weg oder ein Wegabschnitt sein kann,
- b) das Referenzobjekt (RO), das den Verankerungspunkt der Lokalisierung bildet,
- c) die räumliche Relation, durch die a) in bezug auf b) lokalisiert wird.

Diese Beschreibung dient als Basis bei der sogenannten Gebietserstellung, die im Rahmen der konzeptuellen Verarbeitung sowohl propositional als auch depiktional erfolgt.

Für die propositionale konzeptuelle Verarbeitung führt [Pribbenow 1992] Lokalisierungsprinzipien und Objektkonzepte ein. Ein Lokalisierungsprinzip besteht z.B. darin, daß aufgrund von verschiedenen Eigenschaften dieser Objekte zwischen RO und LO unterschieden werden kann. Als Merkmale der Objekte sind deren Dimensionalität, Form und Ausrichtung zu berücksichtigen, die sich in Objektkonzepten zusammenfassen lassen.

Lokalisierungsgebiete sind als Vereinigung der potentiellen Aufenthaltsorte der betrachteten Objekte definiert, die durch zusätzliche Information weiter spezifiziert werden können. Sie entstehen durch Segmentierung des betrachteten Raumes und dienen als Basis für die Suche nach der zu lokalisierenden Einheit. Zunächst wird eine abstrakte Region gebildet, die von der jeweiligen Präposition abhängt. Auf diese Region haben zuerst Aspekte des RO und des LO Einfluß. Als Aspekte des RO, von denen die Bestimmung des Lokalisierungsgebietes abhängt, betrachten [Habel/ Pribbenow 1988] die Gestalt des Objektes und seine Größe. Außerdem werden prototypische Eigenschaften des LO berücksichtigt, insbesondere Standorteigenschaften und Funktionalität. Ein Fahrrad (z.B. in dem Satz "Das Fahrrad steht bei der Kirche") hat typischerweise einen anderen Standort als ein Haus (z.B. das Haus bei der Kirche"). Das Fahrrad wird wahrscheinlich an der Kirche lehnen oder neben der Kirche stehen, das Haus nur näher als andere Häuser an der Kirche stehen.

Als Referenzsysteme⁶ sind in LILOG das Geosystem, Intrinsik und Deixis zugelassen. Je nach Referenzsystem werden konkrete Seiten des RO bei der Intrinsik oder abstrakte Seiten des RO bei der Deixis selektiert. Intrinsische Seiten können nur bestimmt werden, wenn ein RO eine intrinsische Seite zur Verfügung stellt. Wenn es eine solche Seite gibt, wird ein Gebiet nach dem intrinsischen Referenzsystem bestimmt. Nur wenn dies nicht der Fall ist, wird das Gebiet nach dem deiktischen Referenzsystem bestimmt, wobei die Position des jeweiligen Betrachters mit in die Berechnung einbezogen wird.

⁶[Pribbenow 1992] spricht von Referenzsystemen, die sich aus der Perspektive des Betrachters ergeben und die Orientierung von Objekten beschreiben. Wenn ein Betrachter eine intrinsische Perspektive einnimmt, so wird das betrachtete Objekt mit dem intrinsischen Referenzsystem markiert.

Neben dem Bezugspunkt der Äußerung und den weiter oben beschriebenen Parametern Form und Größe des RO, kann nach [Habel/ Pribbenow 1988] auch die Umgebung einen Einflußparameter darstellen. Zur Umgebung zählen z.B. die sogenannten "konkurrierende Objekte" (visuell herausragende Objekte, z.B. ein großer Baum), die den Einflußbereich des RO einschränken.

Die Charakterisierung eines Gebietes wird in einem depiktionalen Formalismus expliziert. Depiktionen, die ein mentales Modell des Systems sind, dienen dazu, räumliche Information darzustellen. Realisiert werden Depiktionen in Zellmatrizen [vgl. Khenkhar 1990], die den Raum als Array von Raumzellen darstellen. Weitere Informationen zu dieser depiktionalen Repräsentation finden sich im Kapitel 5 (Abschnitt 5.2.3.2.2).

2.3.2.2. VIENA

Im Projekt VIENA (Virtual Environments and Agents) [Cao et al. 1993a, 1993b, 1994] wird räumliches Wissen eingesetzt, um die Mensch-Maschine-Kommunikation zu vereinfachen. Statt komplexer Kommandos können die Benutzer einer Wohnraumentwurfsumgebung ihre Veränderungswünsche durch verbale Instruktionen vermitteln. Einrichtungsgegenstände in einem virtuellen Büroraum, der in einer dreidimensionalen Graphik auf dem Bildschirm dargestellt ist, können mit Anweisungen wie "Put the chair on the desk" verändert werden. Um diese Anweisungen verarbeiten zu können, verfügt das System über geometrische und materielle Informationen über die Szenenobjekte und Wissen über die Struktur des Raumes aus Sicht des Menschen.

Die Instruktionen des Benutzers werden von einer Parser-Komponente analysiert und die daraus ableitbare Information an eine räumliche Verarbeitungskomponente weitergegeben, die diese depiktional repräsentiert. Bei der weiteren Verarbeitung wird zwischen drei Referenzsystemen unterschieden, die ein Mensch, der dem System Anweisungen gibt, einnehmen könnte. Diese drei Referenzsysteme werden an folgenden Aussagen deutlich: "Bewege den Tisch mehr nach hier, mehr nach hinten, mehr zum Schrank". Bei "mehr nach hier" bezieht sich die Angabe auf die Position des Sprechers, bei "mehr nach hinten" auf das Objekt, das zu verschieben ist und "mehr zum Schrank" erfolgt die Anweisung in bezug auf ein Referenzobjekt. Bei der Interpretation wird deshalb zunächst das zutreffende Bezugssystem, dann die Verschiebungsrichtung und die Verschiebungsweite bestimmt. Angaben, die die Verschiebungsweite betreffen wie "etwas mehr", "mehr" und "viel mehr" werden auf der Basis von relativen Angaben (z.B. mehr=50%, etwas mehr=20%) verarbeitet.

Die Interaktion zwischen Mensch und virtueller Umgebung erfolgt in VIENA über wissensbasierte Interfaceagenten. Die Idee dabei ist, daß komplexe Prozesse aufgespalten und dann von einzelnen Agenten ausgeführt werden. Für die räumliche Verarbeitung ist ein Raumagent zuständig, der z.B. 'weiß', daß Objekte auf etwas stehen müssen, also nicht in der Luft hängen können und auch nur dort stehen können, wo sich kein anderes Objekt befindet. Der Raumagent wählt weiterhin bei der Berechnung einer Position die deiktische oder intrinsische Perspektive, aus der eine Beschreibung gegeben wurde, aus. Wenn die Visualisierung nicht mit dem vom Benutzer intendierten Ergebnis übereinstimmt, hat er die Möglichkeit, Korrekturanweisungen zu geben. Das System verändert die Graphik dann entsprechend.

Die Agenten sollen bei ihrer Aufgabenlösung auch Wissen über die Tätigkeiten und Präferenzen ihrer Benutzer miteinbeziehen. Der Raumagent könnte also im Laufe einer Wohnraumgestaltung 'lernen', welche Beschreibungen (intrinsische oder deiktische) der Benutzer bevorzugt und an erster Stelle die Interpretation nach dieser bevorzugten Perspektive realisieren.

2.3.2.3. PROMISE

PROMISE (PROjekt Mediengestütztes Interaktives Sprachlernen- Englisch) (vgl. [Krüger et al. 1995]) ist ein CALL-System, in dem Schülereingaben auf der Basis von Wissen über die Grammatik, das Lexikon und die Semantik der zu lernenden Sprache analysiert werden. Es werden also Methoden der Computerlinguistik und der KI eingesetzt, um Schülereingaben flexibel verarbeiten zu können. Der Schwerpunkt wird darauf gelegt, einen möglichst realistischen Dialog zwischen Schüler und simuliertem Gesprächspartner zu ermöglichen. In PROMISE wird insbesondere die Anwendung räumlicher Präpositionen geübt, deren korrekter Gebrauch ein hoher Stellenwert beim Fremdsprachenlernen zukommt. Die Dialogübung zu räumlichen Präpositionen ist eine Übungssequenz zum Thema "Verkehrsunfall" eingebettet. In Rahmen einer Unfallsituation werden die Bilder eines Unfallherganges auf dem Bildschirm gezeigt. Man sieht eine Frau mit ihrem Hund an der Leine an der Straße stehen. Der Hund reißt sich los und läuft einem herannahenden Auto vor die Räder. Der Autofahrer kann ausweichen, fährt aber auf der Gegenfahrbahn gegen eine Ampel. Der Hund bleibt unverletzt. Der Schüler soll nun als Zeuge diesen Unfall der Polizei melden. Er telefoniert dazu mit einem vom System simulierten Polizisten, der nach den für eine Unfallmeldung relevanten Informationen fragt. Der Lerner wird in dieser Übung aufgefordert, eine genaue Beschreibung der Positionen der an einem Unfall beteiligten Personen und Objekte zu geben. Die Eingabe des Schülers wird dabei vom System analysiert. Bei der Analyse von räumlichen Beschreibungen wurde im wesentlichen der im LILOG verwendete Ansatz zur Verarbeitung von räumlichen Wissen verfolgt. Die

räumlichen Beschreibungen des Schülers werden dann in eine Skizze auf dem Bildschirm umgesetzt.

Diese skizzenhafte Darstellung dient hier dazu, mit dem Schüler über die Skizze in Interaktion treten zu können und die Korrektheit der Verwendung englischer Ausdrücke verifizieren zu können. Dies erfordert keine ganz genaue Repräsentation. Daher wird einzelnen Punkten in der depiktionalen Darstellung auch nicht wie in LILOG eine graduelle Zugehörigkeit zum berechneten Gebiet zugewiesen, sondern es werden eine oder mehrere konkrete Positionen in der Skizze berechnet, an denen ein Objekt eingefügt werden kann.

Der Schüler und der simulierte Polizist verständigen sich also in einem simulierten Dialog über die auf dem Bildschirm dargestellte Unfallskizze, die gemäß den Angaben des Schülers verändert und vervollständigt wird. Durch die graphische Darstellung wird der Schüler motiviert, eine genaue Beschreibung abzugeben. Bei verschiedenen Interpretationsmöglichkeiten hält das System mehrere Positionsvarianten zur Verfügung und tritt über die Graphik mit dem Schüler in Interaktion, so daß er darüber urteilen kann, ob ein Symbol an der richtigen Stelle eingesetzt wurde.

2.3.4. Zusammenfassung

Im zuerst dargestellten System LILOG wird der rein propositionale Ansatz von [Wunderlich/Herweg 1991] übernommen, jedoch durch eine bildhafte Repräsentation der räumlichen Informationen ergänzt. Auf der Grundlage der dann sowohl propositional als auch bildhaft repräsentierten Daten können in diesem System Fragen zu vorher eingegebenen Sachverhalten beantwortet werden. Eine bildhafte Repräsentation scheint sich deshalb besonders gut zu eignen, da hier einige räumliche Aspekte direkt aus der skizzenhaften Darstellung abgelesen werden können. Ein Bild ist ohne die Darstellung der Form und der Position eines Objektes nicht möglich. Eine rein propositionale Repräsentation hat den Vorteil, daß auf die explizit dargestellten Daten jederzeit zugegriffen werden kann. Jedoch sind nicht alle erforderlichen räumliche Schlüsse auf der Basis dieser Regeln möglich, bzw. nur mit viel Aufwand. In dieser Arbeit werde ich mich auf dem von [Pribbenow 1992] vorgestellten und in LILOG eingesetzten Ansatz beziehen.

Ein anderes interessantes Einsatzgebiet für die Methoden zur Verarbeitung räumlichen Wissens wird in dem System VIENA demonstriert. In dem Wohnraumkonfigurierungsprogramm können mit natürlichsprachlichen Eingaben gewünschte Änderungen in einer dreidimensionalen Graphik angegeben werden. Dabei ist jedoch neben einer komplexeren räumlichen Verarbeitung, die z.B. auch die kanonische Lage von Objekten berücksichtigen muß, auch der Einsatz von neuesten Visualisierungsmethoden nötig.

Im PROMISE-Sprachlehrsystem wird Sprache im Dialog mit dem System gelernt. Auch die Präpositionsübung wurde daher in einen Handlungskontext, nämlich der Meldung eines Verkehrsunfalles, integriert. Die Beschreibungen des Schülers werden syntaktisch analysiert, wobei nach Interferenzfehlern gesucht wird, für die dann eine adäquate Fehlererklärung geliefert werden kann. Wenn der Schüler semantische Fehler gemacht hat, wird ihm angegeben, mit welchen Ausdrücken er eine exaktere Beschreibung formulieren könnte, oder wird er vom simulierten Polizisten aufgefordert, einen neuen Satz zu formulieren. Die vom Schüler verursachten semantischen Fehler wurden in PROMISE nicht erklärt. Im Rahmen dieser Arbeit können solche semantischen Fehler beim Erlernen von räumlichen Präpositionen erkannt und erklärt werden. Dies kann erfolgen, wenn man beispielsweise die Anordnung von Objekten in der fremden Sprache mit der Anordnung von Objekten in der Muttersprache vergleicht, um die Differenzen zwischen die beiden Situationen herauszufinden. Nachdem der Schüler einen auf dem Bildschirm simulierten Unfall der Polizei telefonisch gemeldet hat, sollte ein Polizist mit seiner Skizze an den Ort des Geschehens kommen, um sich ein genaues Bild von den Vorgängen machen zu können. Um sicher zu gehen, fragt er noch mal den Schüler, den Unfall zu beschreiben und dadurch erstellt er eine neue Skizze der Situation kurz vor dem Unfall. Der L1-L2-Vergleich von der beiden erstellten Skizzen erlaubt die Fehler des Schülers zu erkennen und zu erklären.

Damit schließe ich die Betrachtung des Zweitsprachenerwerbs und der Fehleranalyse in CALL-Systeme sowie der multimodalen Repräsentation von Konzepten ab. In dem nächsten Kapitel wird die Problematik dieser Arbeit thematisiert, nämlich den L1-L2-Vergleich zwischen französischen und deutschen topologischen Präpositionen.

Kapitel 3

Der L1-L2-Vergleich topologischer Präpositionen

Dieses Kapitel befaßt sich mit dem L1-L2-Vergleich französischer und deutscher topologischer Präpositionen. Zunächst wird eine allgemeine Einführung in die Problematik gegeben. Dabei wird die Auswahl von räumlichen Präpositionen begründet. Desweiteren werden die französischen topologischen Präpositionen versus ihre deutschen Entsprechungen vorgestellt. Für ihren L1-L2-Vergleich wird der Begriff der Äquivalenz ausgehend von seiner Verwendung in der Übersetzungswissenschaft spezifiziert. Die abgegrenzten Äquivalenztypen werden in einer Gegenüberstellung der französischen und deutschen topologischen Präpositionen angewendet. Im Zusammenhang damit wird eine Klassifikation der L1-L2-Vergleichsrelationen topologischer Präpositionen vorgeschlagen. Bezogen auf die L1-L2-Vergleichsrelationen werden die Fehlertypen, die beim Erlernen von topologischen Präpositionen verursacht werden können, aufgelistet. Die Korrespondenzrelationen aus der Sicht der maschinellen Übersetzung führen zur Definition eines Interlingua-Modells zum L1-L2-Vergleich französischer und deutscher topologischer Präpositionen.

3.1. Auswahl von räumlichen Präpositionen

Die Präpositionen sind allein nicht satzgliedfähig, sondern sind an der Bildung von Präpositionalphrasen beteiligt. Eine Präposition denotiert nicht wie Nomen ein Objekt, sondern drückt eine Relation zwischen Objekten aus. Mit Präpositionen werden Präpositionalphrasen wie "auf dem Tisch", "in dem Auto", "über die Brücke", usw. gebildet.

"Das aussichtsloseste Terrain für alle Versuche, Sprache und Vernunft zu einer Übereinkunft zu bringen, scheinen die Präpositionen zu bieten. Die minimal gerechnet 20, maximal gerechnet 261 Präpositionen, die man beispielsweise in der deutschen Sprache gezählt hat: In welches System soll man sie bringen, außer daß man sie in Unterklassen einteilt, je nach dem Kasus, mit denen sie sich obligatorisch oder fakultativ verbinden? Und welche Bedeutung soll man etwa der Präposition 'in' zuschreiben, wenn man sie in allen möglichen Bedeutungszusammenhängen verwenden kann: in der Schule (lokal), im Mittelalter (temporal), in Freiheit (modal) und in vielen idiomatischen Wendungen, die sich gegen jede Systematik zu sperren scheinen. Kein Wunder, daß die Präpositionen im Sprachunterricht, zumal im Fremdsprachenunterricht, als besonders schwieriger Lernstoff gelten, der nur mit allerhand Drillmethoden zu bezwingen ist. Muß das sein? Hat die Linguistik hier gar keine Hilfestellung zu bieten?" [Weinrich 1976].

Präpositionalphrasen können unterschiedliche syntaktische Funktionen erfüllen. Sie treten auf als [Bußmann 1983]:

- a) fakultative Adverbiale, d.h. nicht valenznotwendige und damit frei hinzufügbare und tilgbare Angaben ("Sie suchte ihre Lupe auf/unter/neben den Tisch");
- b) obligatorische, durch die Valenz des Verbs geforderte Adverbiale ("Martina wohnt in Stuttgart"; "Das Buch liegt auf dem Tisch");
- c) Präpositionalobjekte, d.h. durch die Valenz des Verbs geforderte Objekte, deren Präpositionen aber - im Unterschied zu den semantisch spezifizierenden Präpositionen bei obligatorischen Adverbialen - weitgehend durch das Verb festgelegt und semantisch leer sind: ("glauben an"/"sich verlassen auf");
- d) Funktionsgefüge ("in Rechnung stellen"/"zur Abstimmung kommen");
- e) Attribute ("Der Betrug am Wähler"/"der Eingang zum Theater").

Präpositionen dienen dazu, Relationen zwischen Lexemen, Wortgruppen oder Sätzen semantisch zu spezifizieren. Hierbei werden lokale („auf dem Tisch“), temporale („während der Vorlesung“), modale („aus Papier“), kausale („wegen der Verspätung“), finale („zur Erholung“) und konzessive („trotz des Regens“) Präpositionen unterschieden. Da die Probleme, die beim L1-L2-Vergleich von Präpositionen entstehen, zu komplex und vielschichtig sind, als daß man sie im Rahmen einer Dissertation in ihrer Gesamtheit untersuchen könnte, werde ich mich auf einen kleinen Ausschnitt konzentrieren, nämlich auf den L1-L2-Vergleich von Präpositionen im Bereich ihrer räumlichen Interpretation.

Es gibt drei Hauptgründe für die Untersuchung der räumlichen Präpositionen: Erstens, eine Präposition hat sowohl syntaktische als auch semantische Charaktereigenschaften, die bei ihrer Verarbeitung beachtet werden müssen. Die Auswahl von Präpositionen ist nicht ausschließlich syntaktisch determiniert, da die Präpositionen offensichtlich zur Bedeutung eines Satzes beitragen (Beispiel 12a versus 12b):

12. a. Das Buch ist auf der Box
 b. Das Buch ist in der Box

Zweitens sind die Bedeutungen in dem räumlichen Bereich konkreter¹ als in anderen semantischen Sachgebieten. Dies erlaubt einen konkreten L1-L2-Vergleich von räumlichen Ausdrücken. Beispielsweise kann man eine Anordnung von Objekten zur Verfügung stellen und versuchen die Position eines Objektes in Beziehung zu einem anderen in der fremden

¹Je konkreter die Raumstruktur, desto sicherer ist die Anwendung der richtigen lokalen Präposition (vgl. [Schröder 1987]).

Sprache zu beschreiben; der Ausdruck, welcher dieselbe Anordnung beschreibt, ist als äquivalent anzusehen.

Drittens kann eine ziemlich komplette Beschreibung von dem räumlichen Gegenstandsbereich erzielt werden, da die Präpositionen eine verhältnismäßig geschlossene Klasse sind. So wird eine Gesamtsicht von ihre Verhalten und ihre Hauptmerkmalen zur Verfügung gestellt.

Die räumlichen Präpositionen spalten sich in zwei Klassen: lokale und direktionale. Lokale Präpositionen erscheinen mit Verben, die einen Zustand beschreiben, hauptsächlich mit dem Verb "sein" (Beispiele in 13); direktionale Präpositionen erscheinen mit Verben, die eine Bewegung beschreiben (Beispiel in 14).

13. a. Das Bild ist an der Wand
b. Das Buch liegt auf dem Tisch
14. Ich fahre nach Paris
15. a. Das Bild an der Wand
b. Mangel an Liebe

Man kann feststellen, daß das Spektrum räumlicher Ausdrücke mit lokalen Präpositionen syntaktisch gesehen sehr breit ist. Von diesen verschiedenen Verwendungen möchte ich die mit dem Verb "sein" kombinierten Struktur der Präpositionalphrasen, wie das Beispiel 13a, zum Gegenstand meiner Arbeit machen, da hier eine vom Einfluß der Verbbedeutung relativ losgelöste, neutrale Betrachtung der lokalen Bedeutungskomponente der Präposition möglich ist, denn es werden lediglich zwei Objekte räumlich zueinander in Beziehung gesetzt. Diese Wahl kann so begründet werden, daß ich die Präpositionen unabhängig von ihren Interaktionen mit der Verben betrachtete. Die Kopula "sein" wird nach [Wunderlich 1991] als bedeutungsleer angenommen. Die Auswahl des lokalen Verwendungsbereiches liegt darin, daß er auch für die Interpretation von Präpositionen in anderen kognitiven Bereichen als grundlegend betrachtet werden kann, sich also die zentrale Bedeutung lokaler Präpositionen sowohl in temporalen und modalen, als auch in metaphorischen Verwendungsweisen widerspiegelt².

Die Präpositionalphrase in 13a unterscheidet sich bezüglich der Relation zwischen dem Bild und der Wand semantisch kaum von der Phrase in 15a. Syntaktisch betrachtet handelt es sich bei dieser Verwendungen um Phrasen der Art $[_{NP} NP[_{PP} P [_{NP} NP]]]$, wo die Nominalphrase

²Beispielsweise wird von Wunderlich die Annahme vertreten, daß die Kategorie des Raumes für die Organisation von Sprache entscheidender ist als die der Zeit (vgl. [Wunderlich 1983]).

(NP) durch eine lokale Präpositionalphrase (P + NP) spezifiziert wird. Die betreffenden Präpositionalphrasen werden nach dem Kriterium der Wo-Erfragbarkeit ausgegrenzt. Als Präpositionalobjekt können die Präpositionalphrasen in 15b nicht mit wo erfragt werden und sind daher nicht lokativ.

Desweiteren werden Lokalisierungsausdrücke wie „Glück im Spiel“, „Pech in der Liebe“, die auf ganz andere Kriterien bezogen werden, unberücksichtigt bleiben. Es handelt sich hier um abstrakte Entitäten, wie Ereignisse, Institutionen oder Tätigkeitsfelder, als internes Argument der Präposition. Ein Beispiel dafür sind räumlich-temporale Interpretationen, wie sie in 16 dargestellt sind:

16. a. Die Soldaten im Krieg
- b. Der Arbeiter in der Produktion

Hierbei handelt es sich beim internen Argument der Präposition um ein Ereignis, was eine lokale Lesart der Ausdrücke zuläßt, aber auch eine temporale Interpretation mitschwingen läßt. Dabei wird der fokkussierte Raum nicht konkret angesprochen, sondern lediglich mit dem Ort, an dem das Ereignis stattfindet, gleichgesetzt.

Da es eine der Anliegen dieser Dissertation ist, zu überprüfen, inwieweit die räumlichen Eigenschaften der beteiligten Objekte die Verwendung einer topologischen Präposition determinieren, werde ich nur konkrete Objekte in der Rolle des LO und des RO berücksichtigen, da sie sich bzgl. ihrer topologischen Merkmale beschreiben lassen, wogegen die räumliche Charakterisierung von Entitäten abstrakten Ursprungs entweder völlig ausgeschlossen ist oder mit komplexen Inferenzen einhergeht.

3.2. Die französischen topologischen Präpositionen versus ihre deutschen Entsprechungen

In diesem Abschnitt werde ich die Verwendungsbedingungen der französischen topologischen Präpositionen versus ihrer deutschen Entsprechungen vorstellen. Dies wird für die französischen und deutschen topologischen Präpositionen an drei Fällen illustriert:

- a) Französische "dans" und deutsche "in" haben dieselbe Grundbedeutung. Sie ordnen den Ort des LO dem Innenraum des RO zu. Die Grundbedeutung von "dans" und "in" besteht also immer in der Zuordnung zum Innenraum. Daß eine Lokalisierung wie „das Loch im Kopf“ eine andere räumliche Vorstellung auslöst als „das Ei im Eierbecher“ oder „das Baguette in der Hand“ ist auf unterschiedliches Kontextwissen zurückzuführen. Man kann aber im Deutschen sagen: „die Wolken am Himmel“, was im Französischen „les nuages dans le ciel“ entspricht. Es muß also

systematisch erfaßt werden, welche Eigenschaften von Objekten dafür verantwortlich sind.

- b) Französische "sur" und deutsche "auf" ordnen ein LO dem Rand des RO zu. Entitäten wie ein Fußboden oder eine Wand können als zweidimensionaler Rand, als Fläche, konzeptualisiert werden. Beide Präpositionen können verwendet werden, um beispielsweise einen Teppich einem Fußboden zuzuordnen: „le tapis est sur le sol“- „der Teppich ist auf dem Fußboden“. Aber nur durch "sur" kann ein Wandteppich relativ zu einer Wand lokalisiert werden: „la tapesserie est sur le mur“. Hingegen ist „der Wandteppich ist auf der Wand“ nicht akzeptabel. Diese unterschiedlichen Verwendungsbedingungen sind funktional begründet. Die räumliche Vorstellung einer Fläche ist eng mit der funktionalen Vorstellung des Tragens assoziiert. Ein Boden und eine Wand sind aufgrund ihrer unterschiedlichen Lage in Raum nicht in gleicher Weise geeignet, ein Objekt zu tragen.
- c) Im Gegensatz zur deutschen Präposition "an", die eine rein räumliche Relation ausdrückt, kann "à" zum einen eine räumliche Relation ausdrücken, wobei es dem Deutschen "an" oder "in" entspricht: *à la plage/ am Strand* oder *à Paris/ in Paris*. Sie kann aber zum anderen auch dazu verwendet werden, eine funktionale Relation auszudrücken. Man kann sagen: „Mémé est à l'église“- „Oma ist in der Kirche“. Dieser Ausdruck kann so interpretiert werden, daß die Person (hier Oma) an einem Gottesdienst teilnimmt. In diesem Fall ist die Präposition mehr funktional als räumlich zu betrachten. Man sagt im Deutschen: „die Fliege (oder die Lampe) ist an der Decke“, aber im Französisch „la mouche est sur le plafond“ (die Fliege ist auf der Decke) oder „la lampe est au plafond“, (die Lampe ist an der Decke). Es gibt auch unterschiedliche Konventionen für die Verwendungsbedingungen der Präposition "à" mit Eigennamen von Lokationen. Die Präposition "à" deckt viele Konstellationen im Französischen ab, die im Deutschen nur durch die Präposition "in" denotiert werden können.

3.2.1. Die französische Präposition "dans" versus die deutsche Präposition "in"

Die Zuordnung zum Innenraum wird im Deutschen durch "in" und im Französischen durch "dans" geleistet. Französische "dans" und deutsche "in" ordnen den LO-Ort dem RO-Innenraum in der Weise zu, daß der LO-Ort im Innenraum ganz oder teilweise enthalten ist. Der räumliche Zusammenhang mit dem LO stellt sich dann in der Regel so dar, daß das RO das LO (ganz oder teilweise) in sich aufnimmt. Welche Konfigurationen zwischen einem LO und einem RO möglich sind, wird dem Wissen über die beteiligten Objekte und deren übliche

Interaktionsformen entnommen. Aus diesem Wissen ist ableitbar, ob ein LO ganz im RO enthalten ist oder herausragt, ob es in einem Hohlraum Platz findet, oder Substanz verdrängen muß, ob das LO physikalischer Teil des RO ist oder nicht usw.. Eine Lokalisierung im Innenraum bedeutet also eine Lokalisierung relativ zum umschlossenen Raumteil, wobei die Umschließung selbst nicht tangiert werden darf. In Fällen wie „die Klamotten im Schrank“ oder „die Schirme im Schirmständer“ stellt man sich den Innenraum als den Raumteil vor, der durch den Rand ganz oder partiell umschlossen ist. Nun kann „in“ (ebenso wie seine Entsprechungen im Französischen) aber auch auf Konstellationen dieser Art angewendet werden: „das Loch in der Straße“ („le trou dans la rue“). Hier wird eigentlich der Objektbegrenzung selbst ein Innenraum zugeordnet. Ein Objekt wie beispielsweise ein Glas erlaubt somit zwei ganz unterschiedliche Konzeptualisierungen des Innenraums: „der Wein im Glas,“ vs. „Der Sprung im Glas“. Die beiden Fälle unterscheiden sich dadurch, daß der Eigenort des Glases einmal relativ zum Glas als Behälterobjekt und das andre Mal relativ zum Glas als umfassenden Körper bestimmt wird. Diese Möglichkeiten werden eröffnet durch die Komplexität des Konzeptes „Glas“. Unter *Glas* versteht man sowohl einen Behälter als auch einen Körper aus spezifischem Material. *Glas* kann stellvertretend für andere Behälterobjekte betrachtet werden.

Ein anderes Beispiel wären die verschiedenen Vorstellungen vom Eigenort von Mund: „sie hat einen Bonbon im Mund“ vs. „sie hat eine Zigarette im Mund“. Entsprechend hat man auch verschiedene Eigenorte von Augen.

Einen prototypischen Innenraum haben Hohlkörper mit geschlossenen oder durchbrochenen Begrenzung nach allen Seiten hin. Dieser Objekttyp wird beispielsweise durch Gebäude, Zimmer, Transportmittel, Behälterobjekte wie Schränke, Taschen, Flaschen usw. repräsentiert (vgl. Ausdrücke in 17-19).

17. les élèves sont dans la classe
die Schüler sind in der Klassenraum
18. la femme est dans la voiture
die Frau ist im Auto
19. le vin est dans la bouteille
der Wein ist in der Flasche

Typischerweise haben auch nach oben offene Hohlkörper einen Innenraum. Diese Gestalt weisen viele Behälterobjekte auf wie Gläser, Trinkgefäße, Vasen, Schalen, Becken, Wannen usw. (vgl. die Beispiele 20-21).

20. le vin est dans le verre
der Wein ist im Glas

21. les pêches sont dans le bol
die Pfirsiche sind in der Schale

Durch Hohlräume mit Öffnung nach oben zeichnet sich auch die Gestalt von räumlichen Entitäten aus, die eine Vertiefung einer Oberfläche bilden. Hierzu zählen Landschaftselemente wie Täler, Senken, Gräben oder Artefakte wie Schächte, Brunnen usw. Teilweise geschlossene Hohlräume haben auch dann einen Innenraum, wenn die Öffnung seitlich liegt (wie Rohr, Tunnel, usw.). Durch die Verwendung von "in" ist wohl die Vorstellung, daß Innenräume von Objekten, insbesondere von Artefakten, dem Zweck dienen, andere Objekte in sich aufzunehmen und zu halten.

Ein Innenraum kann aber auch durch eine horizontale räumliche Entität gebildet werden, wenn die Fläche eine deutliche Begrenzung aufweist. Dies ist der Fall bei Lokationen wie städtischen Bezirken, Siedlungen oder größeren geopolitischen Einheiten (z.B. Ländern und deren innerstaatlichen Gebietseinteilungen) (siehe die Beispiele 22-25):

22. la maison est dans la forêt
das Haus ist im Wald
23. la maison est dans la montagne
das Haus ist in den Bergen
24. Sabrina est dans la ville
Sabrina ist in der Stadt
25. Christoph est dans un pays d'afrique
Christoph ist in einem afrikanischen Land

Bei städtischen Mikroräumen stellt sich das Problem der alternativen Konzeptualisierung mit oder ohne Begrenzung als Innenraum oder Rand:

- Ein Platz einer Stadt/ eines Dorfes ist im Deutschen und Französischen als Rand konzeptualisiert („la colonne sur la place“ - „die Säule auf dem Platz“).
- Ein Hinterhof kann im Deutschen als Innenraum oder als Rand strukturiert werden („die Mülltonne im / auf dem Hof“). Im Falle eines Schulhofs ist dagegen "auf" anwendbar („die Schülerinnen sind auf dem Schulhof“). Französisch besteht eine eindeutige Trennung: in Verbindung mit den Hinterhof ist "dans" zu verwenden („la poubelle est dans la cour“), in Verbindung mit Schulhof "sur" („les élèves sont sur la cour“).

- Ein einheitlicheres Bild bietet sich bei "Straßen" dar. Unter "Straßen" kann man sowohl die Fläche, auf der sich Fahrzeuge und Personen bewegen, als auch das Ensemble aus Fahr- und Gehweg und begrenzende Gebäude verstehen. Breite "Straßen" können nur als Fläche repräsentiert werden; auf der Autobahn/ sur l'autoroute; auf dem Boulevard / sur le boulevard. Im Französischen werden route (Fahrbahn), cours (Promenade), boulevard (Boulevard), chaussée (Chaussee), place (Platz), pont (Brücke) als Fläche konzeptualisiert, und wird damit die Präposition "sur" verwendet. Hingegen sind rue (Straße), avenue (Avenue), allée (Gasse), chemin (Fahrspur), usw. als enge "Straßen" betrachtet und sie sind damit nur mit der Präposition "dans" kombinierbar. Im Deutschen werden außer "Gasse" die Konzepte von "Straßen" als Fläche schematisiert: „die Menschenmenge auf der Straße“ vs. „die Menschenmenge in der Gasse“.

In der bisherigen Beispielen spielte die Begrenzung des Objekts eine Rolle bei der Lokalisierung eines Innenraums. Dies ist nicht der Fall bei bestimmten Stoffen. Die Gestalt eines Stoffs ist durch seinen Aggregatzustand bestimmt. Feste Stoffe haben, wenn sie individualisiert sind, einen Rand, flüssige Stoffe bilden eine Oberfläche, gasförmige Stoffe hingegen haben keine bestimmte Form und keine Begrenzung (vgl. [Saile 1984]). Deswegen kann man keine Zuordnung zum Rand vornehmen. Gestaltlose Stoffe weisen aber einen Innenraum auf. Da Stoffe keine Gestalt und keine Funktion haben, kann ihnen immer ein Innenraum zugesprochen werden (vgl. [Becker 1994]).

3.2.2. Die französische Präposition "sur" versus die deutsche Präposition "auf"

Die französische Präposition "sur" wird sowohl durch die deutsche Präposition "auf" wie auch die deutsche Präposition "an" wiedergegeben. Die topologischen Präpositionen "sur", "auf" und "an" leisten die Zuordnung zu einem salienten Rand, der sich sowohl vertikal als auch horizontal darstellen kann. Die Zuordnung erfolgt direkt zum Rand des RO, d.h. es wird ein räumlicher Zusammenhang zwischen RO-Rand und LO-Eigenort hergestellt. Dabei intervenieren funktionale Vorstellungen von bestimmten LO-RO-Interaktionsformen, insbesondere denen des Tragens/ Getragenwerdens. Das räumliche Konzept der Fläche und das funktionale Konzept des "Tragens" bleiben auch dann miteinander verbunden, wenn eine Fläche aufgrund ihrer Lage im Raum die Trägerrolle nicht mehr automatisch wahrnehmen kann, weil die Schwerkraft dem entgegenwirkt. Daraus entstehen Restriktionen für die Anwendung der zwei topologischen Präpositionen auf die genannten Arten von Flächen. Den größten Restriktionen unterliegt die deutsche Präposition "auf", die eine das LO direkt

tragende Fläche voraussetzt. Aufgrund der Gesetze der Schwerkraft ist es für horizontale Flächen typisch, daß andere Objekte auf ihnen aufliegen. Die räumliche Vorstellung der horizontalen Fläche ist deshalb eng mit der funktionalen Vorstellung der tragenden Fläche verbunden.

26. le vase est sur la table
die Vase ist auf dem Tisch
27. la valise est sur l'armoire
der Koffer ist auf dem Schrank
28. le tableau est sur le mur
das schwarze Brett ist an der Wand

In Unterschied zur horizontalen Fläche (vgl. Beispiele 26 und 27) kann eine vertikale Fläche oder eine Unterseite nur dann als "tragende" erscheinen, wenn irgendeine Art von Befestigung existiert (z.B. der Ausdruck in 28 bedeutet, daß das schwarze Brett mithilfe der Schrauben von der Wand getragen wird).

Wo "sur" zur Lokalisierung eines LO relativ zu einer vertikalen Fläche eingesetzt wird, wie der Beispiel in 28 zeigt, erscheint im Deutschen nicht mehr "auf", sondern "an". Während die Verwendung von "auf" auf ideale Flächen bzw. ideale Lageverhältnisse beschränkt werden kann, deckt die topologische Präposition "an" eine große Anzahl von Konstellationen ab, bei denen auf die anderen Flächen referiert wird. Im Französischen ist diese Differenzierung nicht möglich. Die topologische Präposition "sur" kann auch auf Konstellationen verwendet werden, bei denen die Fläche keine Trägerrolle wahrnimmt. z.B. sind Insekten Entitäten, die sich selbst gegen die Schwerkraft an Decken und Wänden halten können.

29. la mouche est sur le plafond
die Fliege ist an der Decke
30. la lampe est au /sur le plafond
die Lampe ist an der Decke

Die Verwendung von "sur" kann entsprechend den Vorstellungen von Wirken der Schwerkraft und der davon abhängigen Tragetauglichkeit einer Fläche eingeschränkt werden (zulässig ist also der Ausdruck in 29, nicht aber in 30). In diesem Zusammenhang zeigt [Vandeloise 1986], wie sich die Verwendungsbedingungen der beiden Ausdrücke unterscheiden lassen. Er betrachtet die Art des "support" (Tragens, Stützens), die zwischen Trägerobjekt und getragenen Objekt bestehen kann. Dabei kommt er zu folgender Verteilung:

		sur (auf)	à (an)
Horizontales Tragen:		Ja	Nein
Vertikales Tragen:	aktiv	Ja	Nein
Tragende/ getragene	intermediär	Ja	Nein
Relation	passiv	Nein	Ja

Die verwendeten Begriffe sind in folgender Weise zu verstehen: "Horizontales Tragen" ist gegeben, wenn das LO auf einer horizontalen Fläche aufliegt (vgl. Beispiele in 26 und 27). "Vertikales Tragen" umfaßt sowohl vertikale Flächen als auch saliente Unterseiten, die das LO tragen (vgl. Beispiele in 28-30). Die Beziehung zwischen dem LO und einer solcher Art von Flächen gilt

als "aktiv": wenn die funktionale Beziehung allein durch die beteiligten Entitäten sichergestellt wird (z.B. „la mouche est *au/sur le plafond“);

als "passiv": wenn die Beziehung nur mittels einer Befestigung zustande kommen kann (z.B. „le lustre est au/*sur le plafond“).

als "intermediär": wenn das Tragen primär mittels einer Befestigung erfolgt, den beteiligten Objekten ein zusätzlicher Beitrag zum Zustandekommen der Tragerelation aber nicht völlig abgesprochen werden kann (z.B. „le cadre est au/sur le mur“);

Lokalisierungen relativ zur oberen Seite betreffen gewöhnlich Konstellationen, bei denen das LO und das RO durch räumlich diskrete Entitäten gegeben sind und das LO auf dem RO aufliegt. Es ist aber auch möglich, daß ein selbst flächenhaft vorgestelltes LO in die RO-Oberfläche integriert ist (vgl. Ausdrücke in 31-32).

31. la tache est sur le tapis
der Fleck ist auf dem Teppich

32. la femme est sur la photo
die Frau ist auf dem Photo

In diesem Fall werden im Französischen wie auch im Deutschen Bilder und Plakate als zweidimensionale Umgebungen bezeichnet.

In bestimmten Fällen (siehe Beispiele 33-35) kann "auf" ebenso bei Referenz auf die laterale Fläche verwendet werden. Jedoch unterliegt dieser Fall speziellen Restriktionen, nach deren

Verifizierung beide Präpositionen sowohl "auf" als auch "an" generiert werden können (vgl. [Buschbeck-Wolf 1994]).

33. la peinture est sur le mur
die Farbe ist auf/an der Wand
34. la sueur est sur le front
der Schweiß ist auf/an der Stirn
35. le poster est sur la porte
das Plakat ist auf/an der Tür

3.2.3. Die französische Präposition "à" versus die deutsche Präposition "an"

Wie schon erwähnt, bezeichnet "an" eine Zuordnung des LO zum Rand des RO und fokussiert damit jene Oberflächen, die "auf" ausspart (vgl. [Buschbeck-Wolf 1994]). Sie kann auch dazu verwendet werden, um das LO in der Umgebung des RO zu lokalisieren (vgl. das Beispiel in 36).

36. a. der Baum ist am Fluß
- b. die Ampel ist an der Kreuzung
- c. Der Schreibtisch ist an der Wand

Hingegen bezeichnet "à" einen "neutralen"³ Lokalisierungsausdruck, zu dem es im Deutschen keine direkte Entsprechung gibt. Die Betrachtung der Verschiedenartigkeit der Konstellationen, auf die die Präposition "à" anwendbar ist, zeigt den neutralen Charakter dieser Präposition. [Togebly 1984] faßt die drei topologischen französischen Präpositionen als Oppositionen zusammen: „En introduisant un complément de lieu, "à" marque le point, par opposition à l'espace ("en", "dans") ou à la surface (sur)“. Bei ihm wird "à" mit "dans" und "sur" kontrastiert und die Dimensionalität spielt bei "à" - im Unterschied zu "dans" und "sur" - überhaupt keine Rolle.

In [Becker 1994] findet man eine Klassifizierung der Lokalitäten, die mit der Anwendung von "à" verbunden sind. [Spang-Hanssen 1963] gliedert diese Lokalitäten in folgender Weise:

³ "Es gibt in einer Reihe von Sprachen Lokalisierungsausdrücke, die eine topologische Relation bezeichnen, das Thema aber nicht einem der topologischen Teilräume, also dem Innenraum, dem Außenraum, dem Rand, dem Randraum oder der Peripherie zuordnen. In diesem Sinne sind sie "neutral". Zu diesem Typ von Lokalisierungsausdrücken zählen engl. at, französischen à [...]" [Becker 1994]

- Wohnräume (z.B. *salon, cuisine*)
- öffentliche Treffpunkte (z.B. *bar, restaurant, théâtre*)
- Gebäude (z.B. *château, école, hôpital, musée*)
- Areale („étendues“) (z.B. *champs, parc, village*)
- Orte, die durch geographische Eigennamen bezeichnet werden.

Hingegen steht "à" seiner Beobachtung nach selten vor Wörtern, die Gegenstände bezeichnen („noms qui désignent une chose“). Der Ausdruck in 37 ist nicht akzeptabel, da hier das Gebäude keine spezifische Funktion besitzt. Gebäude können also entweder spezifische Funktion auszeichnen wie Museen, Theater, Kirche usw., oder rekurrente Elemente darstellen, die Fluchten, Blocks usw. bilden. Sie werden als übergeordnete Bereiche betrachtet.

37. le garçon est *au/dans le bâtiment
 der Junge ist *am/im Gebäude

Bei den Teilelementen von Gebäuden lassen sich mindestens zwei Klassen unterscheiden. Zum einen sind Wohn- und Arbeitsbereiche hervorgehoben (vgl. Beispiel in 38). Zum anderen sind Teilelemente, die aus der baulichen Struktur von Gebäuden resultieren, wie Fenster und Türen. Türen und Fenster können nicht nur als konstitutive Teilelemente von Gebäuden, sondern auch von Räumen betrachtet werden (vgl. Beispiele 39 und 40). Ebenfalls Elemente der baulichen Gliederung von Zimmern stellen Wand und Decke dar. Wie schon erwähnt, gibt es für diese Objekte in der beiden Sprachen unterschiedliche Konventionen. Im Französischen erfolgen Lokalisierungen relativ zur Zimmerdecke und Wände durch "à" oder "sur", während im Deutschen nur "an" möglich ist.

38. Katrine est au bureau
 Kathrin ist im Bureau
39. Christian est à la fenêtre
 Christian ist am Fenster
40. Christian est à l'entrée
 Christian ist am Eingang

Offensichtlich kommen Konstellationen in Frage, bei denen eine direkte Entsprechung zwischen "à" und "an" vorliegt. Betrachtet man weitere Beispiele, so wird sofort deutlich, daß die Verwendungsbedingungen für "à" einerseits und "an" andererseits recht unterschiedlich sind. Wie schon erwähnt, läßt sich die topologische Präposition "à" im Unterschied zur topologische Präposition "an", auf Konstellation anwenden, bei denen kein direkter

räumlicher Zusammenhang zwischen LO-Eigenort und RO-Eigenort vorliegt. Sie kann zu einem eine rein räumliche Relation ausdrücken, wobei es dem Deutschen "an" wie in 41 (sich an der Kreuzung befinden) oder "in" wie 42 (sich in der Stadt aufhalten) entspricht, aber zum anderen auch dazu verwendet werden, eine funktionale Relation auszudrücken (vgl. 43-45), wobei die Objekteigenschaften des LO und des RO entscheidend.

- 41. la copine est au croisement
die Freundin ist an der Kreuzung
- 42. Pépé est à Paris
Opa ist in Paris
- 43. Sabine est à l'université
Sabine ist an der Universität
- 44. Sabine est à la caisse
Sabine ist an der Kasse
- 45. la fille est à l'école
das Mädchen ist in der Schule

Es kommt auch vor, daß die Präposition "an" eine funktionale Relation ausdrückt. Die Beispiele in 43-44 legen eine Interpretation nahe, derzufolge zwischen Sabine und der Universität bzw. der Kasse nicht alleine eine bestimmte lokale Beziehung besteht, sondern außerdem eine funktionale Beziehung etwa in der Weise, daß Sabine an der Universität studiert oder lehrt bzw. an der Kasse arbeitet (kassiert). Im Deutschen kann man aber den beschriebenen Sachverhalt aus 45 mit "in" ausdrücken, obwohl es eher eine funktionale Beziehung vorliegt.

Im Beispiel 46 ist die Präpositionalphrase (à la rue) eine feste Wendung und bedeutet "obdachlos sein". Der Ausdruck in 47 ist nicht möglich, da die Anwedungsbedingungen durch das Auto nicht erfüllt werden (das Subjekt muß ein Mensch sein). Akzeptabel sind hingegen Objekte, die eine Straße gliedern, wie Ecken, Kreuzungen, Ampeln und Straßenlaternen, wie das Beispiel 48 zeigt.

- 46. l'homme est à la rue
der Mann ist in der Straße
- 47. * la voiture est à la rue
* das Auto ist an der Straße

48. la voiture est au feu rouge
das Auto ist an der roten Ampel

Bei geographischen Lokalisationen werden unterschiedlichen Präpositionen verwendet. Diese Lokalisationen betreffen Länder, Städte, Kontinente, Referenzen, Plätze, Wasserflächen, Straßen, etc. Referenzen sind Lokationen wie Grenzen oder der Äquator. Bei Ländern, Städten und Kontinenten handelt es sich um einen Fall, in dem die Unterschiede zwischen Französisch und Deutsch in Konventionen liegen. Die Anwendung der Präpositionen für geographische Lokationen bildet Regeln in der folgenden Art ab. Im Gegensatz zum Deutschen, in der die Präposition "in" für den Akzent auf den Städten, Staaten oder Kontinent als Einschließungen oder Gebieten benutzt wird, folgen im Französischen Namen von Ländern, Regionen und „Départements“ auf "en"⁴, "dans" oder "à", wobei phonologische und morphologische Kriterien ausschlaggebend sind (siehe Tabelle 3.1). Für Eigennamen von Staaten wie „au Mexique“ oder „au Texas“ wird die Präposition "au" (eine kontrahierte Form von "à") interpretiert. Dies hat mit dem Genus der Namen von Staaten zu tun. „Kanada“, „Afghanistan“, „Frankreich“ und „Algerien“ sind alle Eigennamen von Staaten. „Kanada“ ist maskulin und fängt mit einem Konsonant an (vgl. Beispiel 49). Deshalb wird die Präposition "au" verwendet. „Afghanistan“ ist maskulin und fängt mit einem Vokal an (vgl. Beispiel 50), „France“ ist weiblich und fängt mit einem Konsonant an (vgl. Beispiel 51) und „Algerien“ ist feminin und fängt mit einem Vokal an (vgl. Beispiel 52). Deshalb werden sie mit der Präposition "en" und ohne Artikel angewandt. Dasselbe gilt für die Eigennamen der fünf Kontinente: „Afrika“, „Amerika“, „Asien“, „Australien“ und „Europa“. Sie sind alle feminin und fangen mit einem Vokal an (vgl. Beispiel 53). Bei Städten wird immer die Präposition "à" angewandt (vgl. Beispiele 54 und 55).

	Genus der Name des Staates/Kontinents	
Erster Buchstabe	maskulin	feminin
Vokal	en (Afghanistan)	en (Algérie, Europe)
Konsonant	au (Canada)	en (France)

Tabelle 3.1: Phonologische Kriterien zur Anwendung von Präpositionen

49. Christine est au Canada
Christine ist in Canada

⁴ Die französische Präposition „en“ wird auch als eine grundlegende topologische Präposition betrachtet. Sie erscheint vor allem zur Beschreibung spezifischer LO-RO-Konstellationen. Sie entspricht ungefähr eine der Bedeutungen der Präposition „in“. Sie wird in dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

-
50. Paul est en Afghanistan
Paul ist in Afghanistan
51. Mon ami est en France
Mein Freund ist in Frankreich
52. le journaliste est en Algérie
der Journalist ist in Algerien
53. Pépé est en Afrique
Opa ist in Afrika
54. Mémé est à Paris
Oma ist in Paris
55. le journaliste est à Alger
der Journalist ist in Algier

Die Verwendungsbedingungen von Lokalisierungsausdrücken mit Entitäten, die Umgebungen erzeugen, scheinen im Französischen und im Deutschen unterschiedlich zu sein. Umgebungen umfassen (Phänomene wie) Schatten oder Dunkelheit. Sie erzeugen eine Umwelt, in der andere Objekte lokalisiert werden können. Man unterscheidet in Französischen zwischen zwei Arten von Umgebungen: Umgebungen, in denen die Objekte nicht versteckt werden können (wie z.B. Schatten, Mittelpunkt eines Raumes, etc.), und Umgebungen, in denen die Objekte versteckt werden können (wie z.B. der Nebel, die Dunkelheit, etc.) (vgl. auch [Japkowicz 1991]). Während für die erste Kategorie von Umgebungen die Präposition "à" zur Anwendung kommt (vgl. die Beispiele in 56-57), wird für die zweite Kategorie die Präposition "dans" präferiert (vgl. der Beispiel in 58). Im Deutschen hingegen wird in beiden Fälle die Präposition "in" verwendet.

56. l'homme est à l'ombre
der Mann ist *am/im Schatten
57. la table est au milieu
der Tisch ist *an/in der Mitte
58. le garçon est dans le brouillard
der Junge ist im Nebel

3.3. Hauptprobleme beim L1-L2-Vergleich von räumlichen Ausdrücken

Wie die obengenannte Gegenüberstellung zwischen französischen und deutschen topologischen Präpositionen gezeigt hat, werden in ein und derselben Lokalisierungssituation nicht immer äquivalente Präpositionen verwendet. Ausdrücke mit gleicher Grundbedeutung - in einer Sprache oder in verschiedenen Sprachen - unterliegen typischerweise unterschiedlichen Verwendungsbedingungen. Der L1-L2-Vergleich von Präpositionen ist also eine sehr schwierige Aufgabe, da er komplexe Interaktionen zwischen syntaktischem, semantischem, pragmatischem, stilistischem Wissen und Weltwissen miteinbezieht. Will man die oben vorgestellten Präpositionen vergleichen, so entstehen viele Probleme, die sich in folgenden zusammenfassen lassen:

1. Unterschiedliche Unterscheidung: Die Unterscheidung, die in einer Sprache getroffen wird, wird nicht in einer anderen Sprache gemacht. Beispielsweise wird im Französischen bei der Verwendung der Präposition "à" zwischen rein räumlicher und funktionaler Relationen unterschieden. Diese Unterscheidung wird im Deutschen nicht deutlich gemacht („Die Frau ist an der Kasse“ aber „Opa ist im Supermarkt“).

2. Lexikalisationsmuster: Bestimmte Bedeutungsbestandteile werden unterschiedlich lexikalisiert. In einem Ausdruck wie "le tableau est sur le mur" (das Gemälde ist auf/an der Mauer) sind die vertikale und die horizontale Anordnung in der Präposition "sur" kodiert. Im Kontrast dazu, hat die deutsche Entsprechung dieses Satzes zwei Präpositionen "auf" und "an", die die vertikale und die horizontale Anordnung beschreiben.

3. Objektwissen: Lexikalisch-semantische Informationen einer Entität werden für den L1-L2-Vergleich gebraucht. z.B. kann die deutsche Präposition "in" entweder "à" oder "dans" entsprechen; während man "dans l'obscurité" mit "in der Dunkelheit" übersetzt, sollte aber "à l'ombre" mit "im Schatten" übersetzt werden; ein Grund dafür ist, daß "ombre" (Schatten) im Unterschied zu "obscurité" (Dunkelheit) eine sichtbare Umgebung hervorruft. Bei Lokationen mit Eigennamen liegt auch ein konventioneller Gebrauch der Präpositionen. Das Problem in diesem Fall ist die Vereinigung dieses Wissens in gut definierte und wirksame Repräsentationen, die monolingual motiviert sind.

Die oben vorgestellten Probleme werden bei der Objektbeschreibung sowie bei der Bedeutungsrepräsentationen der topologischen Präpositionen berücksichtigt (siehe Kapitel 4 und 5).

3.4. L1-L2-Vergleichsrelationen auf der lexikalischen Ebene

Es kommt häufig vor, daß für ein quellsprachliches Wort nur zielsprachliche Lexeme zur Verfügung stehen, die entweder weniger, mehr oder nur einen Teil des quellsprachlichen Wortkonzepts umfassen. Die Korrespondenzrelation zwischen den Lexemen, Phrasen oder Texten einer Quellsprache (L1) und einer Zielsprache (L2) wird allgemein mit der Begriff Äquivalenz erfaßt. "Wenn bilinguale Sprecher zweier Sprachen der Meinung sind, daß ein Lexem der Sprache A (in einer seiner Bedeutungen) (ungefähr) die gleiche Bedeutung hat wie ein Lexem in der Sprache B (in einer seiner Bedeutungen), dann können wir sagen, daß die zwei Lexeme (in ihren relevanten Bedeutungen) in Bezug auf ihre Anwendbarkeit (ungefähr) äquivalent sind" [Lyon 1977, Bd.1: 248]. Da der Äquivalenzbegriff die Basis für jede L1-L2-Vergleichsrelation bildet, werde ich etwas ausführlicher darauf eingehen.

3.4.1. Definition des Äquivalenzbegriffes

Im Allgemeinen wird mit dem Begriff Äquivalenz eine Korrespondenzrelation zwischen L1- und L2-Texten oder deren Elementen beschrieben. Je nach Bezugsrahmen wird zwischen inhaltlichen, stilistischen, funktionalen, kommunikativen, pragmatischen, textuellen u.a. Arten von Äquivalenz differenziert. Unter Berücksichtigung verschiedener Kontexte unterscheidet [Koller 1979] zwischen fünf Äquivalenztypen; *denotative*, *konnotative*, *textnormative*, *pragmatische* und *expressive Äquivalenz*.

Man spricht von *denotativer Äquivalenz*, wenn eine inhaltliche Invarianz in zwei Sprachen in bezug auf den außersprachlichen Sachverhalt erreicht wird. In bezug auf die Art der Verbalisierung, d.h. synonymischer Ausdrucksmöglichkeiten, die soziolektale, stilistische sowie geographische Feinheiten vermitteln, grenzt Koller die *konnotative Äquivalenz*⁵ ab. Die *textnormative Äquivalenz* wird in bezug auf die adäquate Wiedergabe der textgattungsspezifischen Merkmale bestimmt. Ihre Berücksichtigung ist für den maschinellen L1-L2-Vergleich ein indirekt desambiguierendes Kriterium, da die Spezifität der Textgattung den Bereich möglicher L1-L2-Vergleichsentsprechungen einschränkt. Hingegen wird die *pragmatische Äquivalenz* in Bezug auf das Erreichen einer bestimmten Wirkung beim Adressaten determiniert. Die *expressive Äquivalenz* wird von Koller als die Wiedergabe formal-ästhetischer, sprachspielerischer und individueller Stilmittel bezeichnet.

Nur ein L2-Text, der alle diese Äquivalenztypen beachtet hat, kann als ein angemessenes äquivalentes Text des L1-Textes betrachtet werden. Da jede Sprache die Welt in ihrem

⁵Der Begriff "konnotative Äquivalenz" stößt bei anderen Autoren auf Kritik (vgl. [Stolze 1982]), der vorschlägt, ihn durch "konnotative Analogie" zu ersetzen, da es zwischen zwei Sprachen keine systematische Korrelation zwischen Konnotationen geben kann.

Wortschatz und ihrem grammatischen System auf unterschiedliche Weise reflektiert, was dazu führt, daß es zwischen den lexikalischen Einheiten zweier Sprachen keine einfachen Entsprechungen, sondern vielschichtige Überschneidungen gibt (vgl. [Newmark 1988]), sollte ein maschinell erstellter L1-L2-Vergleich zumindest auf den Inhalt bezogen invariant sein.

Die Gegenüberstellung von isolierten Lexemen zweier Sprachen, die in bestimmten Kontexten zueinander in einer Äquivalenzbeziehung stehen können, führt nach [Koller 1979] zur Abgrenzung von fünf Äquivalenztypen:

- **Eins-zu-Eins-Entsprechung:** Einem L1-Wort wird genau ein L2-Wort zugeordnet, d.h. sie entsprechen einander vollständig kontextuell invariant, z.B. „l'eau“ - „das Wasser“, „manger“ - „essen“.
- **Eins-zu-Teil-Entsprechung:** Ein L2-Lexem erfaßt die L1-Bedeutung nur partiell, weil es Überschneidungen zwischen Wortbedeutungen der L1- und L2-Lexeme gibt. Hier gibt es kein äquivalentes L2-Lexem, da jede der möglichen Entsprechungen nur teilweise das L1-Wort abdeckt.
- **Eins-zu-Viele-Entsprechung:** Einem ambigen oder vagen L1-Lexem können potentiell mehrere L2-Lexeme entsprechen, d.h. es liegt eine partielle Äquivalenz zwischen quell- und zielsprachlichen Lexemen vor. z.B. Französisch: „le but“ - Deutsch: „das Ziel“ oder „das Tor“.
- **Viele-zu-Eins-Entsprechung:** In der L2 wird der Bedeutungsunterschied, der von zwei oder mehreren L1-Lexemen erfaßt wird, neutralisiert, da sie nur ein Wort dafür bereitstellt. z.B. „frère“ (Brüder) und „soeur“ (Schwestern) - „Geschwister“.
- **Eins-zu-Null-Entsprechung:** Die Bedeutung eines L1-Wortes ist in der L2 nicht lexikalisiert und kann nur durch eine Umschreibung kompensiert werden. Dieser Fall ist nicht zu den Äquivalenzphänomenen zu rechnen, da die zielsprachliche Lexikalisierung fehlt.

Es kommt also oft vor, daß die Bedeutungen eine Sprache in einer anderen nicht in adäquater Weise ausgedrückt werden können, weil es für einen L1-Ausdruck keine exakte Entsprechung in der Zielsprache gibt. Diese Phänomene werden von [Kameyama 1991] und [Barnett 1993] unter das Terminus „*translation mismatch*“ klassifiziert. D.h. es gibt für eine L1-Bedeutung keine adäquate Lexikalisierung in der Zielsprache. [Kameyama 1991] und

[Barnett 1993] unterscheiden zwischen zwei Fällen; einerseits kann die zielsprachliche Entsprechung eine generellere Bedeutung als der L1-Ausdruck haben (man spricht in diesem Fall von der zielsprachlichen Generalisierung), andererseits gibt es nur L2-Entsprechungen mit einer jeweils spezifischeren Bedeutung, von denen die adäquate ausgewählt wird (man spricht von der zielsprachlichen Spezifizierung).

3.4.2. Klassifikation von Äquivalenztypen

Auf der Basis der Abgrenzung des Äquivalenzbegriffes, wie sie von [Koller 1979] vorgeschlagen wird, lassen sich die Äquivalenztypen im Bezug auf den maschinellen L1-L2-Vergleich im folgenden systematisch ordnen. Je nachdem, ob zwei Lexeme in allen oder nur in einigen ihrer Teilbedeutungen korrespondieren, wird zwischen vollständiger und partieller Äquivalenz unterschieden. Es kommt aber häufig vor, daß für ein L1-Wort nur zielsprachliche Lexeme zur Verfügung stehen, die entweder weniger, mehr oder nur einen Teil des quellsprachlich abgrenzbaren Wortkonzepts umfassen. Diesbezüglich wird zwischen Spezialisierung, Generalisierung und Überlappung L1- und L2-Wortkonzepte unterschieden. In diesem Fall sind im Gegensatz zur Äquivalenz die von den Lexemen zweier Sprachen abgedeckten Bedeutungen nicht identisch. Der unterschiedliche Umfang der Bedeutungen bzw. Teilbedeutungen von L1- und L2-Lexemen ist darauf zurückzuführen, daß verschiedene Sprachgemeinschaften die Welt unterschiedlich konzeptualisieren. „It is much as though each language placed a grid down on reality and agreed to call by one name whatever fell within a given square of the grid. But, since the grid is different for each language, information is required, over and above what is actually provided in order to determine in which square of overlapping grid the intended meaning lies“ [Kay et al. 1991: 20].

1. Vollständige Äquivalenz: Die vollständige Äquivalenz liegt vor, wenn das Bedeutungsspektrum eines L1-Lexems in seiner Gesamtheit von einem zielsprachlichen Lexem realisiert wird. Die Vollständigkeit der Äquivalenzrelation ist hierbei nur auf die inhaltlichen Bedeutungskomponenten bezogen. Ein zielsprachlicher Oberbegriff, wie z.B. *Geschwister*, kann in äquivalenter Weise als Konjunktion der quellsprachlichen Unterbegriffe, *frères*(Brüder) und *soeurs*(Schwester) lexikalisiert werden. In diesem Fall liegt keine Viele-zu-Eins-Entsprechung vor, da die Konjunktion nur im Ganzen als Übersetzungsäquivalent zu betrachten ist.

2. Partielle Äquivalenz: Jedes der L2-Lexeme, das eine Teilbedeutung mit einem L1-Lexem teilt, ist eine potentielle Entsprechung. Dies ist auf die sprachinterne Ambiguität von Lexemen zurückzuführen. „In terms of a semantic grid, we have an ambiguity when an item

in one language covers two or more pieces of disconnected territory- it has two unrelated meanings“ [Kay et al. 1991: 24]. In diesem Fall entspricht einigen oder jeder der Teilbedeutungen des L1-Lexem ein jeweils anderes L2-Lexem, d.h. das L1-Lexem ist mit jedem der L2-Lexeme, mit dem es eine Äquivalenzrelation eingehen kann, partiell äquivalent. Hier liegt eine echte Transferambiguität vor. [Lyons 1977] unterscheidet zwischen drei verschiedenen Arten von partieller Äquivalenz: partielle Äquivalenz bei Homonymie, bei Polysemie und bei Vagheit.

- **Partielle Äquivalenz bei Homonymie:** Die Homonymie tritt auf, wenn ein L1-Lexem Lesarten in sich vereinigt, zwischen denen keine Bedeutungsverwandschaft vorliegt und die oft verschiedenen etymologischen Wurzeln entspringen (vgl. [Lyon 1977, Bd.2]). Dabei werden die beiden in der L1 disjunkten Bedeutungen des Lexems mit verschiedenen L2-Lexemen übersetzt, die jeweils eine dieser Bedeutungen abdecken. Die Bedingung für die Äquivalenz zwischen dem L1-Lexem und den beiden L2-Lexemen ist die Identität der korrespondierenden Teilbedeutungen. Übersetzt man das französische Wort „but“ ins Deutsche, dann bekommt man entweder „das Ziel“ (das, was jemand mit seinen Handlungen erreichen möchte) oder „das Tor“ (eine Konstruktion aus Balken und einem Netz, in die man z.B. beim Fußball mit dem Ball treffen soll) als Entsprechungswörter.
- **Partielle Äquivalenz bei Polysemie:** Man spricht von Polysemie, wenn ein L1-Lexem über mehrere Lesarten verfügt. Weil diese Lesarten in einer ableitbaren Relation zueinander stehen, sind sie bedeutungsverwandt. Werden die Lesarten eines polysemen Lexems mit verschiedenen L2-Lexemen übersetzt, die jeweils über eine mit dem L1-Wort identische Lesart verfügen, so stehen die L2-Lexeme zum L1-Lexem in einer partiellen Äquivalenzrelation. z.B. wird der französische Begriff "porte" ins Deutsche als "Tür" (die Platte, mit der man eine Öffnung schließen kann) oder "Tor" (eine Art breite Tür, mit der eine Art breite Öffnung in einem Gebäude oder einer Mauer geschlossen wird) übersetzt.
- **Partielle Äquivalenz bei Vagheit:** Diese betrifft Fälle, in denen die Bedeutungs-differenzierung in der Quellsprache vage ist. Die L2-Bedeutungen, welche im L1-Wort so nahe beieinander liegen, daß man sie nicht unbedingt voneinander abgrenzen würde, werden jedoch vollständig vom L1-Lexem abdeckt, so daß die Übersetzung bedeutungserhaltend ist.

Da mit diesen drei Fällen gemeint ist, daß sie eine lexikalische Differenzierung in der Zielsprache forcieren, werden sie im L1-L2-Vergleichsprozeß nicht unterteilt, denn für jedes

dieser Phänomene gilt, daß in Abhängigkeit davon, welche der vergleichsrelevanten Teilbedeutungen vorliegt, in der Zielsprache ein jeweils anderes Lexem verwendet wird. Um das L1-Lexem ersetzen zu können, muß die relevante Teilbedeutung identifiziert werden, d.h. die Behandlung partieller Äquivalenz ist an eine Bedeutungsanalyse geknüpft. Sie erfordert, die Bedingungen des Auftretens eines L2-Ausdrucks zu determinieren und im gegebenen Kontext zu verifizieren.

3. Spezialisierung: Eine Spezialisierung liegt vor, wenn eine konzeptuelle Differenzierung, die in der Quellsprache nicht vorhanden ist, in der Zielsprache lexikalisiert wird. Man spricht von einem spezielleren L2-Lexem. Übersetzt man mit einem von beiden, so gehen bei der Übersetzung Informationen verloren, da es keine L2-Entsprechung gibt, die den Bedeutungsumfang des L1-Lexems adäquat wiedergibt. Wenn man beispielsweise das französische Wort „étranger“ ins Deutsche übersetzen will, so muß man zwischen „Fremder“ und „Ausländer“ unterscheiden, die sich nur in bezug auf den Satzkontext auswählen lassen. Wird ein L2-Lexem ausgewählt, werden mehr Informationen hinzugefügt, d.h. das L2-Lexem ist spezifischer als das L1-Lexem. „Fremder“ und „Ausländer“ beinhalten mehr Informationen als „étranger“.

4. Generalisierung: Eine Generalisierung liegt vor, wenn es für ein L1-Lexem nur eine zielsprachliche Entsprechung gibt, die mehr Informationen als der L1-Ausdruck umfaßt, ohne daß das Lexem als polysem betrachtet werden kann, so ist die Übersetzung nur mit dem generelleren ZS-Lexem möglich. Die quellsprachliche Bedeutung ist in diesem Fall eine Teilbedeutung eines L2-Lexems, das nicht über disjunkte Lesarten verfügt. Das ZS-Konzept ist in Bezug auf die unterschiedlich lexikalischen QS-Konzeptualisierungen ein Oberbegriff. Wenn man beispielsweise die Übersetzung von „Sehnsucht“ im Französischen betrachtet, so liegt in der Zielsprache eine Generalisierung vor. Es gibt kein Wort im Französischen, das die gesamte Bedeutung von „Sehnsucht“ abdeckt.

5. Überlappung: Eine Überlappung liegt vor, wenn es für ein L1-Lexem keine äquivalente L2-Entsprechung, sondern mehrere Lexeme, die jeweils nur einen Teil der L2-Bedeutung erfassen, gibt (vgl. die Eins-zu-Teil-Entsprechung in 3.4.1.). "Es gibt eine Menge von Lexemen im Englischen, 'mat', 'rug', 'carpet' usw., und eine Menge von Lexemen im Deutschen 'Matte', 'Vorleger', 'Brücke' usw., und keines der deutschen Wörter hat die gleiche Denotation wie irgendeines der englischen Lexeme. Jede Menge von Lexemen teilt oder kategorisiert auf verschiedene Weise einen bestimmten Teil des Universums der Möblierung, und die zwei Systeme der Kategorisierung sind unvergleichbar." [Lyons 1977, Bd.1: 249]. In diesen Fällen kann die L1-L2-Vergleichsrelation nur eine Annäherung sein.

Um solche L1-L2-Vergleichsrelationen zu identifizieren, ist es notwendig, eine Analyse der Wortfelder, die die Bedeutungen der Lexeme abgrenzen, vorzunehmen.

Zusammenfassend lassen sich die L1-L2-Vergleichsrelationen im lexikalischen Bereich unter den Schema in Abbildung 3.1 darstellen.



Abbildung 3.1: L1-L2-Vergleichsrelationen im lexikalischen Bereich.

3.5. L1-L2-Vergleichsrelationen für topologische Präpositionen

Wenn alle Bedeutungsvarianten einer Präposition in Quell- und Zielsprache von einer einzigen Präposition lexikalisiert werden, dann sind diese beiden Präpositionen einander vollständig äquivalent. Leider stimmen meistens die Bedeutungen in beiden Sprachen nicht völlig überein. Betrachtet man die verschiedenen Überlappungen der Bedeutungen topologischer Präpositionen im Französischen und Deutschen, so stellt man fest, daß es Mengen von Teilbedeutungen gibt, die systematisch von einer spezifischen Präposition abgedeckt werden, aber es gibt auch Bedeutungsvarianten, die nur unter ganz speziellen Bedingungen von einer anderen L2-Präposition lexikalisiert werden. Man kann also zwischen systematischen und idiomatischen L1-L2-Vergleichsrelationen unterscheiden. Während die systematischen L1-L2-Vergleichsrelationen mit generellen L1-L2-Vergleichsstrategien entwickelt werden können, werden die idiomatischen L1-L2-Vergleichsrelationen meist mit Restriktionen, die im Lexikon fixiert sind, erfaßt.

3.5.1. Systematische L1-L2-Vergleichsrelationen

Untersucht man in welcher Relation bestimmte Teilbedeutungen von L1- und L2-Präpositionen zueinander stehen, so können z.B. zwei Teilbedeutungen einer quellsprachlich ambigen Präposition, von zwei verschiedenen L2-Präpositionen realisiert werden, wobei jede dieser L2-Präpositionen eine der Teilbedeutungen lexikalisiert. Während in diesem Fall die Korrespondenz zwischen den Präpositionen über das Vorhandensein identischer Teilbedeutungen hergestellt werden kann, findet man auch im Feld der untersuchten Präpositionen eine von der L2-Präposition beschriebene Teilbedeutung, die genereller oder

spezieller als die Teilbedeutung der korrespondierenden L1-Präposition ist. In diesem Fälle liegt in der Zielsprache jeweils eine Spezifizierungs- oder Generalisierungslücke vor.

3.5.1.1. Die vollständige Äquivalenz

Eine vollständige Äquivalenz zweier topologischer Präpositionen in verschiedenen Sprachen liegt vor, wenn sie in allen ihren Lesarten übereinstimmen. D.h. jede Teilbedeutung der L1-Präposition wird von ein und derselben L2-Präposition abgedeckt, was sich schematisch wie folgt ausdrücken läßt:

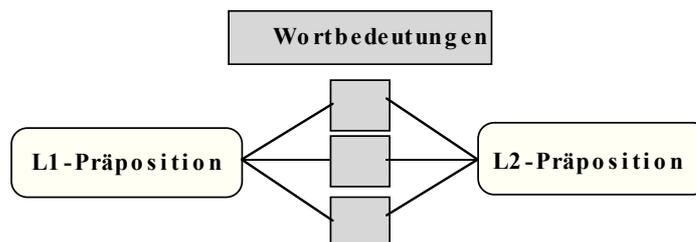


Abbildung 3.2: Vollständige Äquivalenz zwischen topologischen Präpositionen

Abstrahiert man von allen nicht topologischen Lesarten der Präpositionen "dans" und "in", so besteht zwischen diesen beiden Präpositionen eine solche Äquivalenzrelation, denn sie umfassen dasselbe Spektrum von Teilbedeutungen.

- | | | |
|-----|---|----------------------------------|
| 59. | a. Le poisson est <u>dans</u> la mer | Der Fisch ist <u>im</u> See |
| | b. Le clou est <u>dans</u> la blanche | Der Nagel ist <u>im</u> Brett |
| | c. L'armoire est <u>dans</u> la chambre | Der Schrank ist <u>im</u> Zimmer |

Unter 59 entspricht jede der möglichen "dans"-Bedeutungen der deutschen Präposition "in", was umgekehrt ebenso der Fall ist. Bei einer vollständigen Äquivalenz zweier topologischer Präpositionen läßt die L1-L2-Vergleichsrelation keinerlei Probleme entstehen.

3.5.1.2. Die partielle Äquivalenz

Die verschiedenen partiellen Äquivalenzen erfordern eine lexikalische Differenzierung in der Zielsprache. Die Teilbedeutungen, die von einer L1-Präposition abgedeckt werden, verteilen sich in der Zielsprache auf mehrere Präpositionen (vgl. Abbildung 3.3). Die Bedingung für die Äquivalenz zwischen der L1-Präposition und den L2-Präpositionen ist die Identität der korrespondierenden Teilbedeutungen.

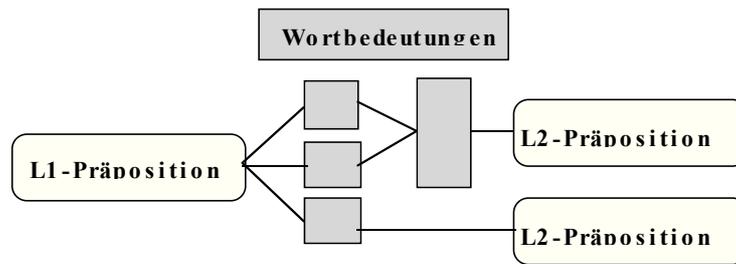


Abbildung 3.3: Die partielle Äquivalenz zwischen topologischen Präpositionen bei Polysemie

Übersetzt man die Präposition "sur" ins Deutsche, so kann man zwischen "auf" und "an" unterscheiden (vgl. die Beispiele in 60):

- | | | | |
|-----|----|-------------------------------------|------------------------------------|
| 60. | a. | Le livre est <u>sur</u> la table | Das Buch ist <u>auf</u> dem Tisch |
| | b. | L'image est <u>sur</u> le mur | Das Bild ist <u>an</u> der Wand |
| | c. | La mouche est <u>sur</u> le plafond | Die Fliege ist <u>an</u> der Decke |

Während die französische Präposition "sur" die Interpretation des Kontakts zur lateralen, Deckfläche und Bodenfläche des RO abdeckt, gibt es keine deutsche Präposition, die einen ähnliche Bedeutungsumfang hätte. Diese Bedeutungen verteilen sich auf die Präpositionen "an" und "auf", wobei "auf" jene Teilbedeutungen von "sur" lexikalisiert, welche den Deckflächenkontakt zum Inhalt hat, und "an" zum Ausdruck des lateralen oder Bodenflächenkontakt verwendet wird.

3.5.1.3. Die zielsprachliche Spezialisierung

Eine L2-Spezialisierung liegt vor, wenn eine Teilbedeutung der L1-Präposition mit verschiedenen Präpositionen in der L2 übersetzt wird, welche jeweils nur einen Teil der L1-Teilbedeutungen abdecken (Abbildung 3.4). Während die Korrespondenz zwischen den L1- und L2-Teilbedeutungen in der partiellen Äquivalenz über die Identität von Teilbedeutungen hergestellt wurde, kann dies bei einer Spezialisierung nur über Inklusionsrelationen zwischen den jeweiligen Bedeutungsmengen erfolgen.

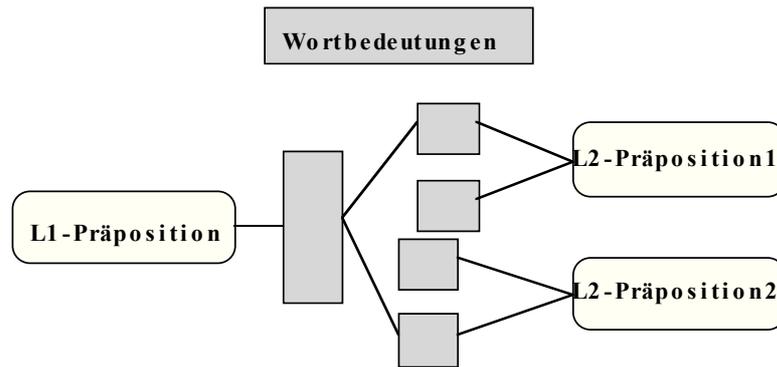


Abbildung 3.4: Spezialisierungsrelation zwischen topologischen Präpositionen

Im Bereich der topologischen Präpositionen kann diese Art von L1-L2-Vergleichsrelation beispielsweise darauf zurückgeführt werden, daß die von der L1-Präposition fokussierte Referenzregion in Teilregionen aufgeteilt werden muß, um die zielsprachlichen Gegebenheiten zu entsprechen, d.h. es gibt keine L2-Präposition, welche die gleiche Bezugsregion fokussiert, aber es gibt mehrere Präpositionen, die jeweils auf bestimmte Teilregionen von ihr referieren. Ein solches Phänomen tritt beispielsweise auf, wenn man die französische Präposition "à" ins Deutsch übersetzen will.

- | | | | |
|-----|----|-----------------------------------|--|
| 61. | a. | la fille est <u>à</u> Paris | das Mädchen ist <u>in</u> Paris |
| | b. | la fille est <u>au</u> croisement | das Mädchen ist <u>an</u> der Kreuzung |

Während die Bedeutung der Präposition "à" den Enthaltensein eines Objekt in der Proximalregion⁶ des RO abdeckt, werden diese Teilbedeutungen mit "in" und "an" übersetzt, wobei "in" jene Teilbedeutungen von "à" lexikalisiert, welche den Enthaltensein des LO in Innenraum des RO zum Inhalt hat (vgl. 61a), und "an" zum Ausdruck des Enthaltenseins eines Objekts in der Umgebung seines RO gewählt wird (vgl. 61b). Die Übersetzung von "à" erfordert eine Spezifikation der vorliegenden räumlichen Relation entsprechend der L2-Differenzierung.

3.5.1.4. Die zielsprachliche Generalisierung

In diesem Fall treten die L1- und L2-Präpositionen als L1-L2-Vergleichsentsprechungen voneinander auf, ohne daß sie vollständig äquivalent sind, wo also eine Überlappung der Teilbedeutungen L1- und L2-Präpositionen vorliegt. Diese Überschneidung muß sich jedoch nicht in jedem Falle in einer alternierenden zielsprachlichen Lexikalisierung niederschlagen. Es kommt vor, daß mehrere Teilbedeutungen der L1-Präposition von einer L2-Präposition

⁶ Die Proximalregion eines Objekts besteht aus seiner Umgebungsregion und seinem Innenraum (siehe auch den Abschnitt 5.1.1).

mit einer generellen Bedeutung abgedeckt werden. Demzufolge kann man von der Inklusion einiger L1-Teilbedeutungen in der Bedeutung der L2-Präposition sprechen und damit von einer Generalisierungslücke in der Quellsprache (vgl. Abbildung 3.5).

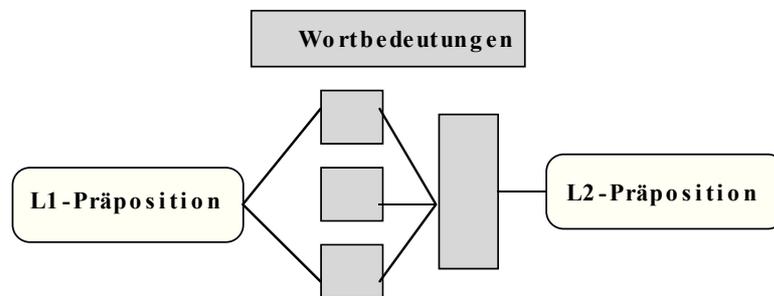


Abbildung 3.5: Generalisierungsrelation zwischen topologischen Präpositionen

Beispielsweise sind die "auf"-Teilbedeutungen des Deckflächenkontaktes sowie der Bedeckung einer lateralen Fläche und der Oberflächenprojektion in 62 in der "sur"-Lesart des allgemeinen Oberflächenkontaktes eingeschlossen.

- | | | | |
|-----|----|--|---|
| 62. | a. | Das Buch ist <u>auf</u> dem Tisch | le livre est <u>sur</u> la table |
| | b. | Das Etikett ist <u>auf</u> der Flasche | l'étiquette est <u>sur</u> la bouteille |
| | c. | Der Pferd ist <u>auf</u> dem Foto | le cheval est <u>sur</u> la photo |

3.5.2. Idiomatische L1-L2-Vergleichsrelationen

Eine idiomatische L1-L2-Vergleichsrelation liegt vor, wenn eine topologische Präposition nur unter sehr spezifischen Bedingungen in eine zielsprachliche Präposition übersetzt wird, welche nicht als ihre reguläre Übersetzungsentsprechung betrachtet werden kann. Dies trifft beispielsweise für die Verwendung der Präpositionen "auf" und "à" zum Ausdruck der Inklusion eines Objekts im RO-Innenraum zu. Idiomatische L1-L2-Vergleichsrelationen sind auf verschiedenartige quell- und zielsprachliche Eigenheiten zurückzuführen. Ein Grund für das Auftreten der idiomatischen L1-L2-Vergleichsrelationen ist der idiomatische Gebrauch der Präposition in einer der beiden Sprachen selbst, durch dessen unterschiedliche Distribution eine nichtreguläre Transferrelation induziert wird. Sie werden für jene Teilbedeutungen von Präpositionen verwendet, die von ihrer Kernbedeutung stark abweichen und deren Auftreten an bestimmte Arten von Referenzobjekten gebunden ist (vgl. Abbildung 3.6).

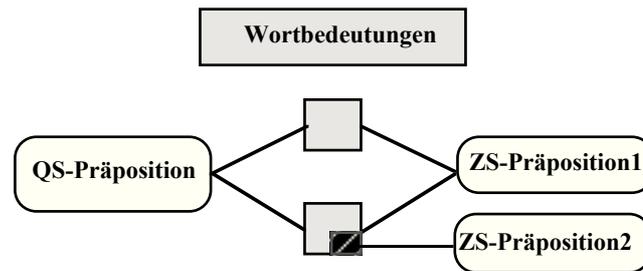


Abbildung 3.6: Die partielle Äquivalenz zwischen topologischen Präpositionen bei Idiomatik

Die idiomatisch gebrauchte L1-Präposition "à" wird normalerweise, wie in 63, in der Zielsprache mit der Präposition "in" wiedergegeben, und die L1-Präposition "dans" wird mit der L2-Präposition "auf", wie in 64, als Idiomatik übersetzt.

- | | | | |
|-----|----|---------------------------------|-----------------------------------|
| 63. | a. | la table est au milieu | der Tisch ist in der Mitte |
| | b. | Le touriste est au Maroc | der Tourist ist in Marokko |
| | c. | le journaliste est à Paris | Der Journalist ist in Paris |
| 64. | a. | la voiture est dans la rue | Das Auto ist auf der Straße |
| | b. | la lampe est dans le couloir | die Lampe ist auf dem Flur |
| | c. | la princesse est dans le palais | die Prinzessin ist auf dem Schloß |

3.6. Fehlertyp beim Erlernen von topologischen Präpositionen

Die bisherigen Betrachtungen machen deutlich, daß ein direktes Übersetzen von topologischen Präpositionen von L1 ins L2 oftmals Fehler verursacht. Es sollen hier Beispiele für Interferenzen beim Erlernen von topologischen Präpositionen gegeben werden. Interferenzen entstehen durch Sprachtransfer, Übergeneralisierung von Regeln der L2 und Ignorierung von Regelbeschränkungen. Auf die untersuchten französischen und deutschen Präpositionen basierend lassen sich folgende Fehler ableiten:

3.6.1. Pragmatische Fehler

Pragmatische Fehler sind Fehler, die durch das Mißverständnis eines Ausdruckes im linguistischen Kontext verursacht sind. Sie sind nicht durch das Mißverständnis der Sprache, sondern durch die extralinguistischen Voraussetzungen verursacht. Man muß bei der Interpretation der räumlichen Ausdrücke den linguistischen Kontext berücksichtigen, in denen die Präposition verwendet wird. Da es sich in dieser Arbeit um isolierte Ausdrücke handelt, können pragmatische Fehler auftreten. Um Fehler dieser Art zu vermeiden, werden die Beispiele im Französischen mit Bildern als Hilfsmittel an dem Schüler vorgestellt (vgl. die Beispiele in 65, Abbildung 3.6). Wenn der Input verstanden wurde, führt er zum

Erwerb. Deshalb muß zum Lernenden so viel Information wie nötig und so wenig Information wie möglich zu Verfügung gestellt werden. Jedes Bild wird im Bilderlexikon mit propositionalen Fakten beschrieben (vgl. Abbildung 3.6). Diese semantischen Beschreibungen der Bilder werden in der Interpretation der räumlichen Ausdrücke miteinbezogen.

65. a. le livre est dans le tiroir
das Buch ist im Schubladen
- b. le livre est sur la table
das Buch ist auf dem Tisch)

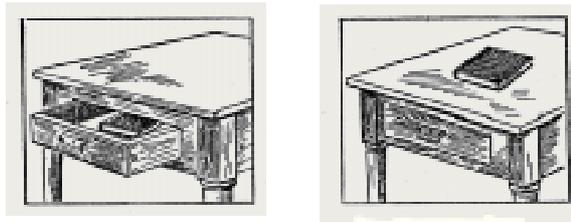


Abbildung 3.6: Beispiele vom Bilderlexikon

3.6.2. Konzeptualisierungsfehler

Konzeptualisierungsfehler treten auf, wenn die Präposition erfordert, daß das RO in einer bestimmte Form konzeptualisiert wird, die nicht in der L2 erlaubt ist.

66. a. les étoiles sont dans le ciel
die Sterne sind *im Himmel
- b. la mouche est sur le plafond
die Fliege ist *auf der Decke

Die wortwörtliche Übersetzung von "dans" mit "in" in 66a verletzt die Anwendbarkeit des Denotats „Himmel“ selbst. Auf keinen Fall kann man etwas „im Himmel“ lokalisieren. In Gegensatz zum Französisch, wo „Himmel“ als Behälter wahrgenommen wird, ist er im Deutschen als Oberfläche konzeptualisiert und läßt sich nur mit der Präposition "an" kombinieren. Diese Art von Ausdrücken wird als idiomatische Verwendung in L1 oder L2 verstanden, wobei es für eine bestimmte RO-Konzeptualisierung entschieden werden sollte.

Das Denotat von "Decke" ist nur in bezug auf seine untere Seite zugänglich. Die Verwendung der topologischen Präposition „auf“ in 66b verlangt, daß das Denotat „Decke“ eine obere Seite zur Verfügung stellt, was nicht der Fall ist. Nur die topologische Präposition „an“ kann in diesem Fall verwendet werden. Die Antwort mit „auf“ verursacht also einen Konzeptualisierungsfehler.

Auch in 67 tritt ein konzeptueller Transferfehler auf, da die Präposition "in" erfordert, daß „Straße“ als Container konzeptualisiert werden soll.

- | | | | | |
|-----|------|---------------------------------|------|--------------------------|
| 67. | frz. | la voiture est dans la rue | eng. | the car is on the street |
| | dt. | das Auto ist *in/auf der Straße | | |

Nach [Grimaud 1988] sind die beiden französischen und englischen Ausdrücke mit der Ansicht des Konzepts „Straße“ kompatibel: „both are compatible with a view of streets either as roadways or as a kind of U-shaped container that includes the buildings on either side“ ([Grimaud 1988:56]). Man kann unter "Straße" sowohl die Fahrbahn, auf der sich Fahrzeuge und Personen bewegen, als auch eine Art von U-förmigen Container, also das Ensemble aus Fahr- und Gehweg und begrenzenden Gebäuden verstehen. Nach Grimaud kann man so argumentieren, daß im Französischen die Auswahl der Präposition "dans" durch die zweite Bedeutung der "Straße" motiviert wird, während sich die amerikanischen Muttersprachler für die Auswahl der Präposition "on" auf die erste Bedeutung konzentrieren. Im Deutschen wird auch die Präposition "auf" verwendet.

Die Konzeptualisierung der "Straße" als Fahrbahn ist ein zentrales Komponente unserer mentalen Vorstellung, was eines der Konzepte "Straßen" bedeutet. Man kann sagen: "Il y a des embouteillages sur la route des Alpes" - „es gibt Stau auf der Alpenfahrbahn“. Die sozio-kognitive mentale Repräsentation einer Fahrbahn ist als eine flache Oberfläche mit einem gelegentlichen Haus definiert, das an einer oder der anderen Seite der Fahrbahn liegt. So kann man sagen „ma villa est sur la route des Alpes“ - „meine Villa ist auf der Alpenfahrbahn“. Hingegen sagt man „ma villa est dans la rue de Hambourg“ - „meine Villa ist in der Hamburger-Straße“. Man kann also die Verwendung der Präposition "auf" im Deutschen so begründen, daß die deutsche Muttersprachler die "Straße" als breite Fahrbahn betrachten. Dagegen werden "Straßen" mit Eigennamen (das Auto ist in der Hamburgerstraße) oder "Straßen", die genau spezifiziert sind (das Auto ist in der dritten Querstraße links), wie auch „Gassen“ als enge Fahrbahn, also als U-förmigen Container konzeptualisiert und damit wird die Präposition "in" verwendet.

Weitere konzeptuelle Transferfehler können verursacht werden, wenn man die Klasse von „Teller“ als RO verwendet wird. Die Betrachtung der Beispiele in 68 zeigen, daß die typische Gestalt eines Tellers im europäischen Raum zwischen einer Fläche und einem Behältnis rangiert. Da ein Teller sowohl eine Fläche als auch einen Innenraum zur Lokalisierung bereitstellt, können Präpositionen wie "auf" und "in" verwendet werden und dadurch Fehler verursacht werden.

68. frz. dans l'assiette
 dt. auf dem Teller

Im Französischen wird der Teller immer als ein Behältnis betrachtet, was zur Verwendung der Präposition "dans" führt. Im Deutschen wiederum wird man etwas normalerweise „auf dem Teller“ lokalisieren. Ein Ausdruck, wie „die Suppe im Teller“ ist zwar möglich, wobei es sich aber um einen tiefen Teller handeln muß. Diese führt zu unterschiedlichen Konzeptualisierungen von Teller: „die Suppe im (Suppen-) Teller“, „das Schnitzel“ aber „auf dem (Eß-) Teller“ (vgl. [Becker 1994: S65]). Diese Auswahl bezieht sich auf die mentale Vorstellung oder die Konzeptualisierung⁷ eines Objekts, die in der Sprachgemeinschaft in Beziehung auf ein Objekt entwickelt wird. Je weniger deutlich die konkave Form eines Objekts ausgeprägt ist, je niedriger der seitliche Rand ist, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß an die Stelle der Zuordnung zum Innenraum die Zuordnung zur zweidimensional konzeptualisierten Fläche tritt. Ausschlaggebend kann in einem solchen Fall die Funktion des Objektes sein: eine Schale, auch wenn sie flach ist, wird als Behälterobjekt betrachtet und als Innenraum idealisiert, während ein Tablett entsprechend seiner Bestimmung, andere Objekte zu tragen, als Fläche konzeptualisiert wird (vgl. die Beispiele in 69-70).

69. la pomme est dans la coupe
 der Apfel ist in der Schale
70. la pomme est sur le plateau
 der Apfel ist auf dem Tablett

3.6.3. Transferfehler aufgrund unterschiedlicher Raumaufteilungen

Aufgrund der Konzeptabweichung bei der Raumaufteilung zwischen L1- und L2-topologischen Präpositionen können Transferfehler auftreten. Dies erfolgt, wenn die L1- und L2-topologischen Präpositionen den Raum unterschiedlich strukturieren. Diese Art von Transferfehler treten auf, wenn sowohl die Verwendungsbedingungen der Präposition vom RO als auch vom LO erfüllt sind, aber die Übersetzung des französischen entspricht nicht dem Ausdruck der eingegebenen Antwort.

Das Beispiel in 71 zeigt, daß eine Antwort mit der topologischen Präposition „in“ („der Nagel ist im Tisch“) oder der topologischen Präposition „an“ („der Nagel ist am Tisch“) semantisch betrachtet akzeptabel ist, aber sie geben andere Bedeutung als die erwartete

⁷ Eine Konzeptualisierung ist die mentale Repräsentation eines Objektes, wie sie die Angehörigen einer Sprachgemeinschaft vornehmen.

Antwort wieder. Betrachtet man die L1-topologische Präposition „sur“ einerseits und die L2-topologische Präposition „an“ und „auf“ andererseits, so stellt man fest, daß bei ihren Anwendungen Transferfehler verursacht werden können.

71. le clou est sur la table
der Nagel ist auf/*an/*in dem Tisch
72. la mouche est sur le plafond
die Fliege ist an/*auf der Decke
73. l'image est sur le mur
das Bild ist an/*auf der Wand

Während die Präposition „sur“ die gesamte Flächen (obere, untere und laterale Seiten) eines Objekts als ihren Referenzbereich in Anspruch nimmt und damit sowohl eine vertikale als auch horizontale Anordnung ausdrückt, wird dieser Referenzbereich im Deutschen mit der topologischen Präposition „auf“ (obere Seite: der Beispiel in 71) und der topologischen Präposition „an“ (untere und laterale Seiten: die Beispiele in 72 und 73) fokussiert. Die räumlichen Anordnungen sind normalerweise mit dem funktionalen Konzept des Tragens verwandt. Die topologischen Präpositionen „sur“, „auf“ und „an“ drücken also nicht nur eine räumliche Relation aus, sondern auch eine funktionale Relation zwischen LO und RO, nämlich horizontales und vertikales Tragen. Somit kann die Raumaufteilung als auch die Art des Tragens eine Fehlerquelle sein.

3.6.4. Übergeneralisierungsfehler

Übergeneralisierungsfehler treten auf, wenn der Lernende die Verwendungsbedingungen einer Präposition durch eine bestimmte Klasse von L2-RO generalisieren wird.

74. la voiture est dans la rue
das Auto ist auf der Straße
75. la voiture est dans la rue du paix
das Auto ist in der Friedenstraße

Im Deutschen wird zwischen zwei Arten von Straßen unterschieden: bestimmte und unbestimmte Straßen. Während die erste Kategorie die Anwendung der topologischen Präposition „in“ präferiert (vgl. der Beispiel in 75), wird die andere mit der topologischen

Präposition „auf“ benutzt (vgl. der Beispiel in 74). Durch eine Übergeneralisierung der Klasse „Straßen“ kann der Schüler die topologische Präposition „in“ oder „auf“ verwenden, und dadurch können Übergeneralisierungsfehler auftreten.

3.6.5. Transferfehler aufgrund idiomatischer Verwendung der Präpositionen

Aufgrund idiomatischer Verwendung der Präpositionen können Transferfehler auftreten. Sie treten auf, wenn die Verwendungsbedingungen einer Präposition in L1 oder L2 als eine Konvention zu betrachten sind.

76. le pape est à Paris
der Papst ist *an/in Paris
77. les animaux sont à l'ombre
die Tiere sind *am/im Schatten
78. la princesse est dans le palais
Die Prinzessin ist *im/auf dem Schloß

Im Französisch ist eine Konvention Städte und Stätten, wie z.B. in 76, als auch sichtbare Umgebungen, wie z.B. in 77, mit der topologischen Präposition „à“ anzuwenden. Eine Antwort mit „an“ wird diese Konventionen verletzen und dadurch Fehler verursachen. Auch bei einiger Lesarten der Präposition „auf“ ist ihre Verwendung als Idiomatik betrachtet, wie z.B. in 78.

3.6.6. Abnormalitäten

Die Abnormalitäten treten auf, wenn die Verwendungsbedingungen der topologischen Präposition vom RO im Kontext erfüllt sind, aber vom LO nicht. Der Antwort mit „in“ in 79 entspricht nicht die passende Übersetzung des französischen Ausdrucks und ist normalerweise nicht vorstellbar.

79. le jeune est sur la table
der Junge ist *im/auf dem Tisch
80. l'eau est *dans le tamis
das Wasser ist *im Sieb

Diese Art von Fehler hängt direkt mit der Weltwissen über die Objekte LO und RO, und nicht mit der Bedeutung der Präposition zusammen. Man spricht von der Hermetizität eines Objekts. Die Hermetizität ist die Eigenschaft eines Objekts, ein anderes typisches Objekt zu enthalten (wie der Beispiel in 80: Normalerweise kann ein Sieb keine Flüssigkeit enthalten).

Wie schon erwähnt, werden in der vorliegenden Arbeit insbesondere die durch den Sprachtransfer entstehenden Interferenzfehler behandelt. Mit Hilfe von räumlichen Wissen und Weltwissen über L1- und L2- räumliche Ausdrücke kann eine Bedeutungsanalyse und ein L1-L2-Vergleich der beiden Ausdrücke erfolgen und damit können die Fehlertypen erkannt und erklärt werden. Näheres zur Bedeutungsrepräsentation der räumlichen Ausdrücke und zur Modellierung des L1-L2-Vergleichs zwischen L1- und L2-Ausdruck findet sich jeweils im Kapitel 5 und im Kapitel 6. Im folgenden Abschnitt wird ein L1-L2-Vergleichsmodell vorgeschlagen.

3.7. L1-L2-Vergleichsrelationen aus der Sicht der maschinellen Übersetzung

Der L1-L2-Vergleich von räumlichen Ausdrücken setzt die Definition einer Repräsentationssprache voraus, in der die Bedeutung der räumlichen Ausdrücken repräsentiert werden können. Vergleicht man den maschinellen L1-L2-Vergleich mit der maschinellen Übersetzung, so stellt man fest, daß sie beide eine analogische Repräsentationssprache benötigen. Die maschinelle Übersetzung besteht hauptsächlich aus zwei Phasen: der Analyse und der Generierung. Beim L1-L2-Vergleich kommt grundsätzlich die Analyse in Frage. Die Analyse besteht in der Umformung der Ausdrücke in eine gemeinsame Repräsentationssprache. Es gibt zwei Realisierungs-möglichkeiten: 1) die Benutzung einer Interlingua als eine gemeinsame Repräsentation und 2) die Benutzung von unabhängigen zweisprachigen und einsprachigen Modulen im System. Um den Unterschied zwischen beiden Modellen zu verstehen, gehe ich auf die Einzelheiten der Übersetzungsmodelle ein.

3.7.1. Übersetzungsmodelle

Die verschiedenen Übersetzungsmodelle⁸ werden oft durch die Abbildung 3.6. schematisiert. Dieses Diagramm, welches von [Hutchins/ Sommers 1992] angewandt wurde, zeigt wie der Anteil von Analyse, Transfer und Generierung in den verschiedenen Modellen verteilt ist.

⁸Die Beschreibung und Klassifizierung verschiedener Übersetzungssysteme ist in der Literatur ausführlich behandelt worden. Eine ausführliche und kritische Diskussion über die Übersetzungsmodelle findet man in [Hutchins & Somers 1992].

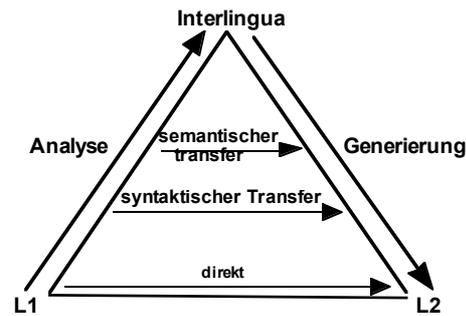


Abbildung 3.6. Übersetzungsmodelle

In der Übersetzungsstrategie lassen sich drei Modelle abgrenzen: direkte, Transfer- und Interlingua-Modelle. Aus der Abbildung 3.6 läßt sich ableiten, daß der Übergang in die Zielsprache mit steigendem Analyseaufwand einfacher wird. Im direkten Übersetzungsmodell müssen alle der L1 eigenen Strukturen und Ausdrucksweisen direkt in L2-spezifische Ausdrücke abgeleitet werden, was den Transfer sehr komplex werden läßt. Es liegt hier eine Wort-für-Wort-Übersetzung vor, die von schlechter Qualität ist, da weder die syntaktische Struktur des Satzes noch die semantischen Beziehungen zwischen den Worten in Betracht gezogen worden sind⁹. Der Übergang erfolgt in die Zielsprache ohne eine syntaktische Analyse des L1-Satzes. Das Problem der MÜ-Systeme der ersten Generation besteht hauptsächlich darin, daß sie nicht modular aufgebaut sind.

Transfersysteme bestehen hauptsächlich aus einem Transfermodul, das L1- in L2-Repräsentationen abbildet. In diesen Systemen unterscheidet man zwischen drei Arten von Transfer: syntaktischer, semantischer und gemischter Transfer. Bei diesen Systemen erfolgt eine syntaktische, teilweise auch semantische Analyse des L1-Satzes, auf deren Repräsentationen ein Apparat struktureller und lexikalischer Transferregeln operiert, der die L1-Repräsentationen in L2-Repräsentationen umformt. Transfermodelle sind meist in bilingualen Systemen anzutreffen, da das Regelsystem nur für ein Sprachenpaar Gültigkeit hat. Dabei ist wiederum zwischen mono- und bidirektionalen Modellen zu unterscheiden. Bidirektionalität ist nur dann gewährleistet, wenn Analyse- und Generierungskomponenten zielsprachenunabhängig sind und alle zwischensprachlichen Divergenzen im Transfer gelöst werden. Der Nachteil von Transfersystemen besteht darin, daß die Einbeziehung weiterer Sprachpaare nicht nur die Einführung der jeweiligen Analyse- und Synthesekomponenten erfordert, sondern für jedes Sprachpaar separate Transfermodule¹⁰ notwendig macht, da die Übersetzungsrelationen jeweils sprachpaarspezifisch sind.

⁹Es gibt aber auch Systeme, wie beispielsweise SYSTRAN (vgl. [Schwanke 1991]), deren Übersetzungsleistung der in neueren Transfersystemen erreichten Qualität nahe kommt, da die Transferlexika über viele Jahre hinweg erweitert wurden und mehr übersetzungsrelevante Informationen und Prozeduren enthalten als sie in modernen Systemen zu finden sind.

¹⁰Die Anzahl der Transfermodule in multilingualen Transfersystemen steigt fast quadratisch zur Anzahl n der einbezogenen Sprachen. Während mit jeder neuen Sprache eine Analyse- und Generierungskomponente hinzugefügt wird, explodiert die Anzahl der Transfermodule auf $n(n-1)$ (vgl. [Somers & Hutchins 1992: 75ff]).

Die letzte Alternative zum Transfermodell ist das Interlingua-Modell, in dem das Hauptziel die Eliminierung der Transferkomponente ist, so daß das Hinzufügen von neuen Sprachen zum System nur die Konstruktion von neuen Analyse- und Generierungsmodulen für die neue Sprache erfordert. Dieser Vorzug wird aber durch die Schwierigkeiten bei der Definition von interlingualen Konzepten wieder aufgehoben: "While the addition of new languages may appear easy in an interlingual system, there are major disadvantages: the difficulties of defining an interlingua, even for closely related languages." [Hutchins & Somers 1992: 75]. Trotz des Analyseaufwands und der Schwierigkeiten bei der Definition der Interlingua-Konzepte bleiben die Vorteile des Interlingua-Modells unumstritten¹¹. Die Interlingua-Strategie ist besonders für multilinguale MÜ-Systeme attraktiv. Sie wird aber auch in bilingualen Systemen angewendet, wo die Abbildung in die Zielsprache über eine abstrakte Repräsentation erfolgt, welche die Differenzen zwischen zwei Sprachen neutralisiert.

Ein klassisches Problem ist z.B. die Übersetzung von Bewegungsverben vom Französischen ins Deutsche. In Sprachen wie Deutsch, Englisch oder Holländisch kann die Art der Bewegung in das Verb aufgenommen werden. Die Bewegungsrichtung wird dabei mit Hilfe einer Präpositionalphrase hinzugefügt, wie z.B. in „der Mann rennt aus dem Haus“. Hingegen ist dies in Sprachen wie Französisch, Spanisch, Italienisch und Türkisch nicht erlaubt. In diesen Sprachen wird die Bewegungsrichtung in das Verb aufgenommen. Die Art der Bewegung wird mit Hilfe einer adverbialen oder Präpositionalphrase hinzugefügt, wie z.B. in „l'homme sortit de la maison en courant“ (der Mann rennt aus dem Haus) (vgl. [Perdue/ Schenning 1996]). Diese Art der strukturellen Korrespondenz wird am besten durch Interlingua-Ansätze verarbeitet. Traditionelle Transfer-Ansätze verlangen, daß jede mögliche Kombination von der Art des Bewegungsverbs und Präpositionalphrasen des Pfades explizit aufgelistet und mit ihrem zielsprachlichen Entsprechungen zusammengepaßt werden muß.

¹¹Zu den Vorteilen des Interlingua-Ansatzes zählt [Kay et al. 1991: 79] weiterhin die folgenden Kriterien:

1. Für die große Anzahl von Fällen, in denen zwischen L1- und L2-Ausdrücke Äquivalenzrelationen bestehen, ist die Interlingua-Strategie ökonomischer.
2. Es gibt eine ganze Reihe semantische Konzepte, die sich für die sprachübergreifende Beschreibung als nützlich erwiesen haben. Dazu zählen beispielsweise Tiefenkasus, kausale, räumliche und zeitliche Relationen.
3. Da in Transfersystemen die gesamte L1-Grammatik noch einmal in den strukturellen Transferregeln erscheint, sind die Informationen in derartigen Modellen redundant. Dieses Problem wird in Interlingua-Systemen ausgeblendet.
4. Transfersysteme haben oft komplexe Transferapparate, deren einzelne Regeln miteinander (z.B. über Präferenzmechanismen) interagieren. Ihre Erweiterbarkeit ist damit in Frage gestellt.

3.7.2. Motivation der Interlingua-Repräsentation

Um die L1- und L2-räumlichen Ausdrücke vergleichen zu können ist man auf die Einbeziehung von Weltwissen angewiesen, denn das Wissen über die typischen Relationen zwischen Objekten, steht nicht auf der sprachlichen Ebene zur Verfügung. Die Korrespondenz zwischen L1- und L2-räumlichen Ausdrücken kann daher nur über eine gemeinsame konzeptuelle Repräsentationssprache, d.h. eine Interlingua erfolgen. Aus diesem Grund benutze ich den Interlingua-basierten Modell, um eine Korrespondenz zwischen L1-L2-räumlichen Ausdrücken zu erstellen. Aufbauend auf die in Abbildung 3.6. vorgestellten Übersetzungs-modellen wird das Interlingua-Modell zum L1-L2-Vergleich zwischen L1- und L2-räumlichen Ausdrücke in Abbildung 3.7 illustriert.

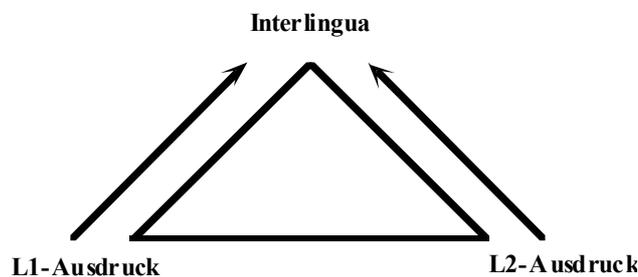


Abbildung 3.7: Das Interlingua-Modell zum L1-L2-Vergleich von räumlichen Ausdrücken

Das Interlingua-Modell basiert auf der Annahme, daß es autonome Konzepte gibt, welche sowohl die quell- als auch die zielsprachlichen Informationen erfassen, ohne selbst quell- bzw. zielsprachliche Merkmale zu tragen. Die Idee ist also, die L1- und L2-räumlichen Ausdrücke durch eine Analyse in dieser Interlingua auszudrücken, in der sie dann verglichen werden können. Die L1- und L2-räumlichen Ausdrücke werden in einer sprachabhängigen und einer konzeptuellen Ausdrucksform repräsentiert. Die sprachabhängigen und konzeptuellen Ausdrucksformen werden jeweils auf der linguistischen und der konzeptuellen Ebene beschrieben. Während auf der linguistischen Ebene die lexikalische Bedeutung eines Ausdruckes kodiert wird, werden auf der konzeptuellen Ebene die Ausdrücke anhand relevanten konzeptuellen Wissens repräsentiert. Diese Repräsentationen beziehen sich auf das zweistufige Modell von [Wunderlich/ Herweg 1991] zur Repräsentation von räumlichen Wissens. Auf die Einzelheiten dieses Modells werde ich in Kapitel 5 (Abschnitt 5.1) näher eingehen.

Als Interlingua (konzeptuelle Repräsentationssprache) können nur Sprachen verwendet werden, die über eindeutige und konsistente Konzepte verfügen. [Tsujii 1988] unterscheidet zwischen drei verschiedenen Arten von Interlingua:

1. Eine Interlingua, die aus Konzepten eines bestimmten Gegenstandsbereiches sowie den darin geltenden Relationen besteht. Dies kann eine Wissensrepräsentationssprache sein, wie sie beispielsweise im KMBT-Projekt [KBMT 1989] (vgl. [KBMT 1989]) und bei Nirenburg und Goodman [Nirenburg 1990]) oder in dem französischen Übersetzungssystem TITUS (vgl. [Ducrot 1985]) verwendet wird.
2. Eine Standardsprache als Interlingua. Bei der Verwendung einer natürlichen Sprache wie Englisch verdoppelt sich der Transferaufwand, da die L1 erst in die Interlingua übersetzt werden muß, denn selbst in nahe verwandten Sprachen kann die Präzision der Lexikalisierung von Sachverhalten sehr unterschiedlich sein.
3. Eine Interlingua, die aus einer Menge von semantischen Primitiva konstruiert wird. Mit Hilfe dieser Primitiva kann die Bedeutung sprachlicher Ausdrücke im Sinne von [Schank 1975] als konzeptuelle Dependenzstrukturen repräsentiert werden. Das Problem besteht hierbei in der Anzahl der notwendigen Primitiva und ihrer Definition.

Unter diesen Varianten von Interlingua verspricht die Verwendung einer Wissensrepräsentationssprache für eine eingeschränkte Domäne am ehesten Erfolg. Die Konstruktion einer Interlingua nach den beiden anderen Prinzipien zeigt sich kompliziert zu sein. Die Interlingua besteht aus Objekt- und Nachbarschaftskonzepten, die jeweils in Kapitel 4 und 5 definiert werden. Während die Objektkonzepte für die Beschreibung der Eigenschaften der an der Interpretation der räumlichen Ausdrücke beteiligten Objekte stehen, beschreiben die Nachbarschaftskonzepte die Relation zwischen diese Objekte.

Das Interlingua-Modul beschäftigt sich in bezug auf das Interlingua-Modell einerseits mit der Analyse der monolingualen räumlichen Ausdrücken und andererseits mit dem L1-L2-Vergleich topologischer Präpositionen. Da das Wissen über die in einem räumlichen Ausdruck beteiligten Objekte eine bedeutende Rolle sowohl in der Analyse der monolingualen räumlichen Ausdrücke als auch im L1-L2-Vergleich topologischer Präpositionen spielt, befaßt sich das nächste Kapitel mit der Beschreibung der Objekteigenschaften, die für die Interpretation der topologischen Präpositionen ausschlaggebend sind.

Kapitel 4

Die Bedeutung des Wissens über Objekte für die Verarbeitung räumlicher Ausdrücke

Die Deutung eines räumlichen Ausdruckes erfolgt relativ zur Struktur der zugrundegelegten Raumrepräsentation und relativ zum Wissen über die beteiligten Objekte. Objektkonzepte enthalten Informationen über die Gestalt und die Funktion von Objekten. Da an einem räumlichen Ausdruck zwei Objekte beteiligt sind, ist auch das Wissen über ihre typische relative Lage zueinander und die potentiellen funktionalen Interaktionsformen zwischen ihnen relevant. Objektkonzepte enthalten also Informationen über die Gestalt, die Funktion sowie die Lageeigenschaften von Objekten.

Um Ausdrücke wie „auf dem Tisch“ und „an dem Tisch“ zu verstehen, müssen Kommunizierende über eine bestimmte Vorstellung von Raum verfügen. In der Strukturierung des Raumes in Teilräume schlägt sich die mentale Repräsentation von Raum nieder, die aus dem Zusammenspiel von konzeptuellem Wissen und Raumwahrnehmung resultiert. Aufgrund der Beziehung zwischen Orten/Teilräumen und Objekten geht in die Interpretation von räumlichen Ausdrücken auch Wissen über Objekte ein. In diesem Kapitel wird das Wissen über Objekte, das für die Analyse der Bedeutung von räumlichen Ausdrücken ausschlaggebend ist, vorgestellt.

4.1. Der anthropozentrische Wahrnehmungsraum

Die verschiedenen Raumauffassungen, die Philosophen und Physiker von der Antike bis in die heutige Zeit hinein hervorgebracht haben, tangieren den Wahrnehmungsraum, wie ihn unsere Sprache reflektiert, nur bedingt [Buschbeck-Wolf 1994]. Nach der relativistischen Raumauffassung, wie sie beispielsweise Aristoteles¹ vertritt, wird Raum durch die konkreten Gegenstände und Relationen zwischen ihnen konstituiert. Dabei gilt, daß zwei Objekte zur selben Zeit nicht denselben Raum einnehmen können. Nach dieser Auffassung ist Raum nicht anderes als die konkrete Anordnung von Dingen im Raum, wobei man die Lage der Dinge zueinander als räumliche Relationen zwischen ihnen auffaßt.

Die absolute Raumauffassung, wie sie z.B. von Newton vertreten wurde, ist abstrakterer Natur. Nach dieser Ansicht ist Raum unabhängig von den Dingen, die in ihm enthalten

¹Zu einer genaueren Diskussion über Aristoteles Raumauffassung vgl. [Bollnow 1976].

sind. Er ist ein unendliches, stationäres, dreidimensionales Ganzes, das als Behältnis für die Positionierung von Objekten bereitsteht, das aber auch leer sein kann. Der absolute Raum ist in dem Sinne absolut und konstant, als daß er sich bei der Lokalisierung von Objekten nicht verändert.

Diese unterschiedlichen Aspekte bestimmen auch das Alltagsverständnis von Raum. Sie sind insofern miteinander eng verknüpft, als die absolute Auffassung, unter der der Raum als ein unendliches Ganzes zu nehmen ist, die Voraussetzung für die relative Auffassung bildet, unter welcher der Raum- genauer gesagt, die räumlichen Relationen - jeweils nur als Teilraum aufgefaßt werden kann (vgl. [Li 1994]). Das heißt, daß die Objekte, die räumliche Relationen eingehen und für die der Raum eine existentielle Voraussetzung darstellt, bereits vor der Relationsaufnahme a priori identifiziert werden können und in konkreter greifbarer Form vorliegen. Dadurch teilen sie mit ihrer Raumbesetzung den absoluten Raum in Teilräume auf, die ihrerseits die räumlichen Relationen manifestieren.

Unser Wahrnehmungsraum ist in erster Linie geprägt von den Objekten und den Relationen, die sich zwischen ihnen aufspannen: "the perceptual space to be characterized by a theory of perception must be relative in character" [Miller/ Johnson-Laird 1976]. Der Wahrnehmungsraum, der auch als der "Basisraum oder Anschauungsraum" (vgl. [Klein 1991]) oder als der „Primäre Orientierungsraum" (vgl. [Lang 1989]) bezeichnet wird, ist entsprechend der irdischen Raumerfahrung durch weitere Eigenschaften geprägt. Diese beziehen sich in erster Linie auf die geophysikalischen Gegebenheiten unseres Planeten und die biologischen Eigentümlichkeiten des menschlichen perzeptiven Apparates. Die Konstituierung unseres Wahrnehmungsraumes ist das Ergebnis der Interaktion mit unserer alltäglichen Umwelt und wird von galaktischen Räumen oder mikrokosmischen Räumen atomarer Bausteine nicht tangiert, da diese in unserer Lebenssphäre wenig relevant sind, d.h. er ist ein im wesentlichen anthropozentrisches Gebilde (vgl. [Buschbeck-Wolf 1994]).

Im allgemeinen sind für unseren Wahrnehmungsraum die folgenden Eigenschaften relevant (vgl. [Miller & Johnson-Laird 1976], [Wunderlich 1982], [Herskovits 1986], [Lang 1989], [Klein 1991], [Buschbeck-Wolf 1994]):

1. Der Wahrnehmungsraum ist dreidimensional.
2. Der Wahrnehmungsraum ist vertikal ausgezeichnet. Die Gravitationskraft hat zur Folge, daß alle Objekte, die nicht leichter als Luft sind und die Schwerkraft nicht durch Bewegung überwinden, von der Erdoberfläche selbst oder einem anderen von ihr getragenen Objekt unterstützt werden. Den dominanten Charakter der Vertikale beschreibt [Lang 1989] wie folgt: „Aufgrund ihres Ursprungs in der durch das Gleichgewichtsorgan vermittelten Interpretation der Gravitation, besitzt die Vertikale

die Eigenschaften der Konstanz und Ubiquität; der aufrechte Gang weist ihr einen Fußpunkt und eine fixe geofugale Richtung zu."

3. Der Wahrnehmungsraum ist egozentrisch organisiert. Die Orientierung im Raum und die Perzeption von Objektpositionen erfolgen von Bezugspunkt des Sprechers oder Hörers aus, der bei [Wunderlich 1982] als „Ego“ und bei [Klein 1991] als "Origo" bezeichnet wird, d.h., die Orientierung im Raum ist deiktisch. Die Achsen, bezüglich derer Objekte positioniert werden, sind durch die biologischen Eigenschaften des Menschen festgelegt. So wird bezüglich der Raumvertikale und des aufrechten Ganges des Menschens die Oben-Unter-Relation hergestellt und bezüglich des optischen Wahrnehmungsorgans der Augen eine Betrachterachse induziert, die orthogonal zur Vertikalen positioniert ist. In bezug auf diese Achse wird die Vorn-Hinten Relation festgelegt.

Es wird oft angenommen, daß der anthropozentrische Wahrnehmungsraum die Struktur des dreidimensionalen Euklidischen Raumes hat, der metrisch ist und sich als topologischer Raum darstellen läßt. Wir kommen in der alltäglichen Kommunikation mit Raumausdrücken aus, die eher topologischer Art sind, da präpositionale Raumausdrücke in bezug auf die Distanz zwischen Objekten, die eine räumliche Relation zueinander eingehen, sowie die genaue Bestimmung ihrer Lagekoordinaten inhärent unterspezifiziert sind. Diese Unterspezifiziertheit ergibt sich aus der fehlenden Informationen über die Objekte in der Welt, die konzeptuelle Erfassung ihrer Interaktionsbereiche sowie das Wissen über die typischen Konstellationen von Objekten zueinander, ihrer Größenverhältnisse, etc. Dadurch entstehen die Schwierigkeiten der Modellierung des Verstehens räumlicher Ausdrücke.

Es gibt aber keine andere Möglichkeit, den betrachteten Raum für Lokalisierungsaufgaben zu segmentieren, als die darin enthaltenen Objekte zu verwenden. Bekannte und visuell auffällige Objekte, sogenannte Landmarken, werden dazu verwendet, um den die Landmarke umgebenden Raum in bezug auf den Einflußbereich dieses Objektes und seiner internen Strukturierung zu segmentieren. Die Fähigkeit eines Objektes als Lokalisierungsbezug für andere Entitäten dienen zu können, unterteilt den Raum außerhalb des Objektes in Nähe-Bereich oder in ähnlicher Form in [Miller/ Johnson-Laird 1976] als "region of interaction" beschrieben, und den restlichen Raum, den Ferne-Bereich bzw. die Distalregion (vgl. [Bierwisch 1988], [Herweg 1988]).

Mit Hilfe der internen Strukturierung des Landmarken-Objektes kann der Nähe-Bereich weiter unterteilt werden. Insgesamt gilt, daß sechsseitige -intrinsische oder extrinsische-Referenzsysteme den Einflußbereich einer Landmarke in sechs einzelne Teile segmentieren. Der das Objekt O umgebenden Raum wird segmentiert in den vom Nähe-Bereich induzierten Raumausschnitt R_N und den vom Ferne-Bereich induzierten Raumausschnitt R_F (vgl.

[Pribbenow 1992]). Durch die intrinsische Ausrichtung des Objektes wird R_N weiter in sechs Teilräume unterteilt, die zu den Seiten des Objektes korrespondieren. Es sind also die Raumschnitte zur Vorderseite R_V , Hinterseite R_H , linker Seite R_L , rechter Seite R_R , die Oberseite R_O und Unterseite R_U , der Landmarke. Das Objekt selbst kann durch seine Unterteilung in einzelne Teile eine objektinterne Strukturierung induzieren, die gleichzeitig als Struktur des von dem Objekt eingenommenen Raumes verwendbar ist. Beispielsweise wird eine Vase, als Hohlkörper², unterteilt in den Teilraum R_M , der von den substantiellen Teilen der Vase induziert wird und zur Lokalisierung von Entitäten wie Rissen oder Sprüngen dienen kann, und den Teilraum R_E , der zum der Vase zugeordneten Hohlraum korrespondiert und zur Lokalisierung verwendet werden kann.

4.2. Die Bedeutung des Wissens über Objekte

Das Problem der Verwendungsbedingungen einer Präposition wirft die Frage auf, ob die räumlichen Eigenschaften der involvierten Objekte den Gebrauch der Präposition zulassen. Die nähere Betrachtung der Kombination von Präposition und Nomen berechtigt zur Annahme, daß es einen Zusammenhang zwischen der räumlichen Gestalt von Objekten und dem sprachlich konventionellen Gebrauch der Präposition gibt. Nicht jedes Nomen läßt sich mit einer Präposition zu einem sprachlich korrekten Ausdruck kombinieren. Es muß also erklärt werden, inwieweit die Eigenschaften der beteiligten Objekte die Verwendung der Präposition beeinflussen. Man kann die Bedeutungsrepräsentation einer Präposition ableiten, nur wenn man erklärt, wann ein Nomen mit einer bestimmten Präposition zusammen verwendet werden kann. Die Eigenschaften der Objekte, die zueinander in eine räumliche Beziehung gesetzt werden, sind ebenso an der Interpretation des Gesamtausdrucks beteiligt. Diese Eigenschaften spezifizieren den Raumausdruck in bezug auf die konkreten Gestalteeigenschaften der involvierten Objekte und bzgl. typischer funktionaler Relationen zwischen ihnen.

Mark, S. Svorou und D. Zubin [Mark et al. 1987] haben eine Methode für die Einteilung von Objekten und ihrer Umgebungen in Regionen eingeführt. Ihre Systematik ist die folgende: Jedes Objekt hat

- ein Inneres,
- eine Fläche,
- und eine äußere Region angrenzend an das Objekt.

²Die Bildung von Hohlkörper wird ausführlich in 4.4. beschrieben.

Die Bestimmung der Größe der äußeren Region ist problematisch, weil sie nicht immer von demselben Objekt begrenzt ist. Deshalb hat die äußere Region eine Skala, die wie folgt bestimmt wird:

- die Größe des Objektes selbst,
- der Abstand zu und/oder die Größe der anderen relevanten Objekte,
- und ein funktional bestimmter Gebrauchsraum um das Objekt herum.

Ebenso ist die äußere Region eines Objektes in zwei Teile aufgeteilt:

- ein eindimensionaler vertikaler Raum: eine obere und eine untere Teilregion des Objektes,
- und ein zweidimensionaler horizontaler Raum um das Objekt herum und eine Einteilung des horizontalen Raumes in Links, Rechts, Hinten und Vorne.

Gemäß dieser Systematik werden die Objekte bzgl. ihre räumlichen, funktionalen und Lageeigenschaften beschrieben.

4.2.1. Räumliche Eigenschaften von Objekten

Für die Beschreibung von Objekten wird vorausgesetzt, daß sich ihre räumlichen Eigenschaften innerhalb eines bestimmten Zeitintervalles nicht verändern. Neben der Eigenschaft, einen Ort einzunehmen, haben Objekte räumliche Charakteristika, nämlich eine Gestalt und eine Größe.

4.2.1.1. Die Gestalteeigenschaften von Objekten

Die Vorstellung von der Objektgestalt wird vermutlich nach Dimensionalität differenziert (vgl. [Miller/Johnson-Laird 1976]). Nach [Zusne 1970] erfolgt die Wahrnehmung der Objektgestalt über Objektteile wie Oberflächen, Kanten und Ecken. Eine Kante wird wahrgenommen bei einer abrupten Veränderung in der Farbe, Oberflächenstruktur oder der Richtung von Linien. Die Oberfläche dreidimensionaler Objekte ist (mit Ausnahme kugelförmiger Objekte) in einzelne, durch Kanten begrenzte Flächen strukturiert. Der Begriff "Oberfläche" ist allgemein als Gesamtheit aller Flächen, die ein Objekt von außen begrenzen, zu definieren. Beispielsweise setzt sich die Oberfläche eines Würfels aus sechs quadratischen Flächen zusammen. Wo zwei Flächen aneinanderstoßen, entsteht eine Kante, und wo drei Flächen zusammenlaufen, ergibt sich eine Ecke. Ein Würfel hat also zwölf Kanten und acht Ecken. Bei zweidimensionalen Objekten bildet die Kante die Begrenzung zwischen Innen und Außen; die Begrenzung dreidimensionaler Objekte ist durch die

(strukturierte) Oberfläche gegeben. Das konzeptuelle Wissen über die Gestalteeigenschaften von Objekten geht über die genannten Eigenschaften der Erstreckung und Begrenzung weit hinaus. Für die Raumstrukturierung durch Lokalisierungsausdrücke sind aber diese Basiseigenschaften ausschlaggebend.

Die Mehrzahl der Objekte ist dreidimensional. Allgemein betrachtet verfügen alle dreidimensionalen Objekte über einen Innenraum, Außenraum und Oberflächen. Zweidimensionale Objekte haben folgerichtig nur eine Fläche. Manche Objekte können aber auch zweidimensional konzeptualisiert werden, also als ebene, durch Kanten begrenzte Fläche, z.B. *Fenster, Straße, Rasen* (vgl. [Bierwisch/Lang 1987]). Objekte wie "Meer" und "Fluß" verfügen über eine Oberfläche und Kanten; nämlich die Wasseroberfläche und ihre äußere Begrenzung. Die eindimensionalen Objekte haben keine Fläche, können aber als Linie betrachtet werden. Konzepte wie "Küste" stehen für die äußere Begrenzung des Meeres. Nicht alle Entitäten sind mit einer klaren dimensional Vorstellung assoziiert. Wenn man beispielsweise sagt: *sie steht in der Schlange*, wird Schlange dann als Linie oder dreidimensional repräsentiert, da sie doch aus Personen gebildet ist (vgl. [Becker 1994]).

Den Raum, den ein Objekt für eine bestimmte Zeit einnimmt, wird bei [Klein 1991] als "Eigenort" des Objektes bezeichnet. Der Eigenort etwa einer Bushaltstelle oder eines Bahnhofs hat eine vage Begrenzung, da der Eigenort eines Objekts nicht immer klar eingegrenzt ist. Ist das denotierte Objekt oder der denotierte Objektteil nur teilweise begrenzt, wird ein Abschluß nach bestimmten Prinzipien der Gestaltfortführung hinzugedacht. Der Eigenort umfaßt auch die leeren von materiellen Teilen des Objektes nicht belegten, aber zumindest teilweise umschlossenen Raumteile. In jedem Fall wird der Eigenort schematisiert vorgestellt. Zur Bestimmung des Eigenorts eines Baumes wird nicht die Kontur jedes seiner äußeren Blätter in Rechnung gestellt. Bei der Überführung eines Objekts in seinen Eigenort werden dimensionale Eigenschaften ausgeblendet: Ort ist ein völlig dimensionsneutrales Konzept (vgl. [Becker 1994]).

4.2.1.2. Die Größe des Objekts

Nach [Talmy 1983] wird der Suchvorgang des LO erleichtert, wenn das RO größer als das LO ist, wobei die Größe sich danach bemißt, daß die Suche schnell und erfolgreich durchgeführt werden kann. Betrachten wir die folgenden Beispiele:

81. * le bus est à la bicyclette
* Der Bus ist am/beim Fahrrad

82. * la mer est à l'hotel
* der See ist am Hotel

Die Inakzeptabilität der Beispiele in 81 und 82 liegt darin, daß die betreffenden LOs normalerweise größer als die involvierten ROs sein sollen. Allerdings macht die relative Größe ein Objekt nicht allein zu einem guten Anhaltspunkt (vgl. Beispiele 83-84).

- 83. a. Die Post ist am Bahnhof
- b. Der Bahnhof ist an der Post

- 84. der Park ist bei der Bushaltstelle

Es ist durchaus sinnvoll die Ausdrücke in 83 und 84 zu sagen, obwohl die Post und die Bushaltstelle jeweils kleinere Ausmaße haben als der Bahnhof und der Park. In der von 83a beschriebenen Situation ist das RO nach den alltäglichen Erfahrungen sicher größer als das LO. Dennoch ist das Beispiel in 83b akzeptabel, obwohl hier eine Umkehrung vorliegt. Auf die Frage "wieviel größer das LO als das RO sein darf" gibt es keine präzise Antwort, weil es sich hier um einen Normwert handelt, der innerhalb gewisser Grenzen variieren kann. [Li 1994] nimmt an, daß ein Objekt dann als RO geeignet ist, wenn es vergleichsweise größer ist.

Unter 84 stellt die Bushaltstelle einen besonders ausgezeichneten Orientierungspunkt dar, ist also salient. Dies bedeutet, daß andere Faktoren für die Akzeptabilität einer Raumrelation eine entscheidende Rolle spielen. Damit beeinflussen nach [Becker 1994] mindestens drei Faktoren die Wahl des RO: Permanenz (relativ zum gemeinsam geteilten Wissen), relative Größe und Salienz. Ein Objekt ist prominent, wenn es durch Form und Sichtbarkeit visuell dominiert ("ins Auge sticht fällt") oder auch durch seine Funktion bestimmte Alltagsabläufe wesentlich gliedert.

4.2.2. Funktionale Eigenschaften von Objekten

Das Wissen über die Gestalteigenschaften von Objekten ist eng mit dem Wissen über ihre funktionalen Eigenschaften verbunden. Die Funktion determiniert z.T. die Form, andererseits läßt sich aus Formeigenschaften die Funktion ableiten. Ein Tisch dient dazu, Objekte zu tragen, damit sie manipuliert werden können. Deshalb hat ein Tisch eine feste, flache Oberfläche in bestimmter Höhe. Und weil er eben diese Form hat, läßt sich ihm diese Funktion zuordnen. Allerdings ist diese enge Verbindung von Form und Funktion für Artefakte, also von Menschen für bestimmte Zwecke erdachte Gegenstände, charakteristisch. Nicht jede Entität ist funktional determiniert.

Funktionale Eigenschaften können bei der Schematisierung des Eigenorts nach Teilräumen eine Rolle spielen. Vergleicht man etwa über die Sprachen hinweg, welchen Entitäten ein "in"-Raum zugeordnet werden kann, dann stellt man fest, daß bestimmte Objekte dafür prädestiniert sind, und zwar sind dies Behälterobjekte. Ebenso sind Objekte, denen ein

"auf"-Raum zugeordnet werden kann, in der Regel Trägerobjekte. Objekte wie eine Schale und ein Tablett können eine ähnliche Gestalt haben, aber ein Apfel ist immer „in der Schale“ und „auf dem Tablett“. Dies ist wesentlich darauf zurückzuführen, daß eine Schale ein Behälterobjekt und ein Tablett ein Trägerobjekt ist. Restriktionen für die Zuweisung von Teilräumen zu einem Objekt lassen sich also z.T. funktional begründen.

Man kann aber auch zu dem radikalen Schluß kommen, daß bestimmte Lokalisierungsausdrücke nicht primär eine räumliche Relation zwischen Orten und Teilräumen herstellen, sondern eine funktionale Relation. Diese Ansicht wird von [Vandeloise 1986] vertreten. Er geht davon aus, daß die französische Präposition "dans" die Relation "contenant/contenu" (Behälterobjekt/gehaltenes Objekt) und französische Präposition "sur" die Relation "porteur/porté" (Trägerobjekt/ getragenes Objekt) ausdrückt. Es gibt jedoch Beispiele für die Verwendung von "dans" und "sur", die nicht in diesem Sinne funktional gedeutet werden können, z.B. „l'avion dans les nuages“ („das Flugzeug in den Wolken“), „les animaux dans la prairie“ („die Tiere in der Wiese“) oder „le village sur la frontière“ („das Dorf an der Grenze“). Allen Verwendungen von "dans" bzw. "sur" ist aber gemeinsam, daß sie eine Zuordnung zu einem bestimmten Teilraum vornehmen. Es ist deshalb sinnvoll, von einer räumlichen und keiner funktionalen Grundbedeutung der Ausdrücke auszugehen.

Andererseits können funktionale Faktoren aus der Beschreibung nicht ausgeschlossen werden. Man kann sich dies am Vergleich der Lokalisierungen „le divan est contre le mur“ (wortwörtliche Übersetzung „das Liegesofa ist gegen die Wand“) und „le tableau est sur le mur“ („das Gemälde an der Wand“) verdeutlichen. Rein räumlich gesehen ist die Beziehung zwischen LO und RO in beiden Fällen die gleiche: das LO befindet sich am Rand des RO. Die Präpositionen sind aber nicht austauschbar. Dies ist darauf zurückzuführen, daß im einen Fall das LO vom RO getragen wird, während es im anderen Fall auf einer dritten Entität, dem Boden, aufliegt. Auch wenn man also eine räumliche Grundbedeutung annimmt, müssen in die Beschreibung der Verwendungsbedingungen von Lokalisierungsausdrücken funktionale Faktoren eingehen.

4.2.3. Die relative Lage von Objekten

Wird ein LO zu einem RO lokalisiert, dann entsteht in Abhängigkeit von dem Wissen über die Gestalt von Objekten, ihre Funktion und ihre typische Lage zueinander eine bestimmte Vorstellung von der Konfiguration, die diese Objekte bilden, also von der Art ihrer Zusammenfügung oder Anordnung relativ zueinander. Bei gleichem Lokalisierungsausdruck

kann die Konfiguration sehr unterschiedlich sein. Man vergleiche nur: „das Wasser in der Vase“ - „die Blumen in der Vase“ - „der Sprung in der Vase“.

Die Lageeigenschaften eines Objekts sind ebenfalls in die Objektbeschreibung einzubeziehen, da "oben"-, "unten"- sowie "neben"-Regionen, ebenso wie Deck- oder Seitenflächen von Objekten stets relativ zu ihrer Position im Raum festgelegt werden. Dabei geht es darum, festzuhalten, ob die Objekte über eine fixierte Position verfügen und unbeweglich sind, bzw. eine kanonische Lage haben, die mit Beweglichkeit gekoppelt ist, oder ob es für das Objekt keine typischen Lageeigenschaften gibt. Unter diesem Gesichtspunkt ist das Objektschema-Modell von [Lang 1991] besonders interessant.

4.2.3.1. Das Objektschema von Lang

Nach [Lang 1991] ist ein Objekt - unter dem mentalen Aspekt betrachtet- in Form eines Schemas konzeptualisiert. Dieses Schema enthält zwei Arten von Informationen, Informationen über die Gestalteigenschaften und Informationen über die Lageeigenschaften des betreffenden Objekts. Lang beschreibt die Raumkonzepte von Objekten mit Hilfe zweier Kategorisierungsraster: das eine ist das "Inhärente Proportionsschema" (IPS) für die Gestalteigenschaften und das andere ist der "Primäre Orientierungsraum" (POR) für die Lageeigenschaften.

In IPS werden die Gestalteigenschaften des Objekts, wie Begrenzung, Symmetrieachsen, Achsenintegration, Dimensionalität und Prominenz (das Verhältnis der Achsen zueinander) definiert und die Parameter *max* - für das Dimensionspaar *lang-kurz*, *sub* - für *dick-dünn* und *dist* - für *weit-eng* abgegrenzt. Dies sind Dimensionskonzepte, welche sich auf die inhärenten Objekteigenschaften beziehen und unabhängig vom Umgebungsbezug der Objekte bestimmt werden.

Im POR werden die Positions- und Lageeigenschaften von Objekten auf der Basis der im IPS erfaßten Objektgestalt beschrieben. Der Orientierungsraum POR ist entsprechend der menschlichen Kognition durch drei Achsen ausgezeichnet: der dominierenden Vertikalen, bzgl. derer der Parameter *vert* für *hoch-niedrig* abgegrenzt wird, der Betrachterachse, die für das Konzept *obs*- der Tiefe konstitutiv ist, sowie der Horizontalen, auf der sich der Parameter *across* für *breit-schmal* herauskristallisiert. Der POR wird weiterhin zur Bestimmung von Orientierungs- und Perspektivierungseigenschaften von Objekten verwendet. [Lang 1990] unterscheidet zwischen intrinsischer und extrinsischer Orientierung bzw. Perspektivierung:

"die Zuweisung von Lageeigenschaften durch POR manifestiert sich entweder in objektkonstitutiver (intrinsischer) oder in kontextuell induzierter (extrinsischer) Orientierung bzw. Perspektivierung von Objekten. In ersten Falle ist die betreffende Achsenauszeichnung (intrinsische Höhe und/oder Tiefe) Bestandteil einer aktual spezifizierten Instanz des Objektkonzepts" (S.67)

Die Begriffe Orientierung und Perspektivierung stehen jeweils im Zusammenhang mit der Vertikalachse und der Betrachterachse aus dem POR. So werden die dreidimensionalen Objekte bezüglich der intrinsischen und extrinsischen Unterscheidung der Dimension Höhe sowie die Korrelation mit der Eigenschaft der Beweglichkeit in vier disjunkte Subklassen unterteilt:

- | | | |
|-----|-----------------------------------|-----------------------|
| (2) | a. fixierte Orientierung | (Berg, Fluß) |
| | b. kanonische Orientierung | (Tisch, Turm) |
| | c. inhärente Orientierung | (Buch, Bild) |
| | d. ohne intrinsische Orientierung | (Stange, Ziegelstein) |

Die vier Gruppen besagen folgendes: "Fixierte Orientierung korreliert mit Unbeweglichkeit, kanonische mit Festlegung einer Normalposition und danach eingeschränkter Beweglichkeit, inhärente mit vom umgebenden Raum unabhängigen Vertikalitätsmerkmalen und daher freier Beweglichkeit. Objekte ohne intrinsische Orientierung erhalten Vertikalitätsmerkmale nur durch kontextuell induzierte Orientierung" (S.67). Zu beachten ist, daß nicht nur die Objekte von der Gruppe (2d) extrinsischer Orientierung unterliegen können, sondern auch die aus (2b) und (2c).

Im Gegensatz dazu müßte man drei disjunkte Subklassen bilden, wenn man die Dimension Tiefe zur Kategorisierung heranzieht:

- | | | |
|-----|---------------------------------------|----------------------|
| (3) | a. kanonische Perspektivierung | (Fluß, Tasse) |
| | b. inhärente Perspektivierung | (Loch, Wunde) |
| | c. ohne intrinsische Perspektivierung | (Brett, Ziegelstein) |

Mit der kanonischen Perspektivierung ist gemeint, daß das betreffende Objekt eine Achseneigenschaft aufweist, die seine Normalposition relativ zum Betrachter definiert; mit inhärenter Perspektivierung sind diejenigen Objekte gemeint, deren Tiefe unabhängig von dem umgebenden Raum determiniert ist; "Objekte ohne intrinsische Perspektivierung erhalten eine Tiefe bzw. betrachter-abhängige Seiten nur als kontextuell induzierte Auszeichnung" (S.68).

In der Kombination der Prinzipien und Eigenschaften, die in den beiden Kategorisierungsrastern erfaßt werden, entstehen die Objektschemata (OS) als konzeptuelle

Repräsentationen räumlicher Objekte. Ein OS besteht aus einer Kopfzeile, die Informationen über Dimensionalität, Achsenanzahl und ihre Proportion zueinander sowie Achsenintegration enthält. In der zweiten Zeile sind die Werte *vert*, *sub*, *max*, etc. aufgeführt. In einer dritten Zeile schließen sich jene Werte an, die kontextspezifisch alternativ induziert werden können. So wird nach Lang z.B. dem Objekt Mauer das folgende Objektschemata zugewiesen, das einer Mauer die Dimension Länge, Höhe und Dicke zuschreibt:

(4) < a b c > Mauer
 max vert sub

„Die erste Zeile eines OS, genannt: Kopfzeile, enthält Angaben über Objekteigenschaften, die für die Dimensionsauszeichnung vorauszusetzen sind. < > kennzeichnet die Begrenztheit des Objektes, das Fehlen von () indiziert die Desintegriertheit der Achsen des Objektes. Innerhalb der spitzen Klammern stehen als Spaltenbezeichnungen die Variablen *a*, *b*, *c* für Objektanmessungen. Die alphabetische Ordnung bzw. die Links-Rechts-abfolge im OS wird interpretiert als Rangfolge der perzeptiven Prominenz der betreffenden Abmessung ...“ [Lang 1987].

Im Fall von „Mauer“ werden *a*, *b* und *c* jeweils durch die Achseneigenschaften ‘max’, ‘vert’ und ‘sub’ spezifiziert, die die Belegungsinstanzen für die Parameter MAX, VERT und SUB bilden. In Lang (1987) sind diese Parameter wie folgt definiert: "Der Parameter ‘Maximalität’ (kurz: MAX) zeichnet diejenige nicht-integrierte Achse eines Objekts *x* aus, die die größte Extension hat" (S.382). Gemeint ist hier die Länge, welche für die größte dimensionale Ausdehnung - im Fall der Mauer - bezeichnend und perzeptiv auch prominent ist. "Der Parameter VERT zeichnet diejenige nicht-integrierte Achse eines Objekts *x* aus, die mit der Vertikalen koinzidiert" . Mit der Höhe der Mauer wird hier diejenige Objektachse identifiziert, die mit der Vertikalen des POR zusammenfällt. Der Parameter "Substanz" (kurz: SUB) zeichnet eine nicht-maximale nicht-integrierte dritte Achse oder aber den Durchmesser einer aus zwei nicht-maximalen Achsen gebildeten winkellosen Fläche aus. Das heißt, das Objekt "Mauer" hat neben der maximalen Achse, die für die Länge bezeichnend ist, noch zwei nicht-maximale Achsen, nämlich die Höhe und die Dicke. Für die Höhe steht der Parameter VERT; die Dicke wird durch den Parameter SUB ausgezeichnet. Während die Parameter MAX und SUB, die die Gestalteigenschaften des Objekts determinieren, durch den Kategorisierungsraster IPS ausdifferenziert sind, ist der Parameter VERT, der die Lageeigenschaft bestimmt, aus dem Raster POR entnommen. Das heißt, "den nach IPS hinsichtlich ihrer Gestalteigenschaften kategorisierten Objekten werden durch den POR Lageeigenschaften zugewiesen, indem gewisse Objektachsen durch Koinzidenz mit der Vertikalen und/oder der Betrachterachse im umgebenden Raum positioniert werden" [Lang 1990:65]. Die drei aus den beiden Rastern gewonnenen Parameter MAX, SUB und VERT zeichnen in ihrer Interaktion die Dimensionen des Objekts Mauer vollständig aus. Sprachlich

sind MAX, VERT und SUB im Fall von Mauer jeweils durch die Adjektive *lang*, *hoch* und *dick* belegt. Betrachten wir dazu die folgenden Beispiele:

- (5) < a b c > Fluß, Graben, Badewanne
 max across vert
 obs
- (6) < a b > Straße
 max across

Wie erwähnt, stehen die gewinkelten Klammern < > für die Begrenztheit des betreffenden Objekts: die dimensionalen Objektachsen werden durch *a*, *b* und *c* angezeigt, wobei deren Reihenfolge den Grad der Prominenz wiedergibt, d.h. also, *a* ist prominenter als *b* und *b* ist prominenter als *c*. Bezeichnend für unbewegliche Objekte ist, daß sie entweder weniger als drei Dimensionen haben (wie Straßen), oder in ihrem OS einen Eintrag wie *f-vert* (wie z.B. Berg), *i-obs* (wie Loch) oder *vert-obs* (wie Fluß) aufweisen. 'f-vert' steht für fixierte vertikale Achse; 'i-obs' steht für inhärente Betrachterachse; 'vert-obs' steht für die zur Vertikalen gegenläufige Betrachterachse (vgl. [Li 1994: S110]). Bewegliche Objekte sind diejenigen, die diese Bedingungen nicht erfüllen. Während alle unbegrenzten Objekte unbeweglich und dimensional nicht bestimmbar sind, unterteilen sich die begrenzten Objekte gemäß ihrer Dimensionalität in drei Gruppen: ein-, zwei- und dreidimensional. Bei den zwei- bzw. dreidimensionalen Objekten können die Objektachsen auch integriert sein.

Aus (5) ist zu lesen, daß "Fluß" (auch "Graben" und "Badewanne") ein dreidimensionales begrenztes Objekt ist, das durch die Achsen *max*, *across* und *vert-obs* ausgezeichnet ist, wobei *vert* mit *obs* koinzidiert. (6) zeigt, daß "Straße" als ein zweidimensionales begrenztes Objekt durch die Achsen *max* und *across* gekennzeichnet ist. Beide Objekte haben keine Höhe, also keine extrinsische Vertikale, weil "Fluß" eine durch *vert-obs* gekennzeichnete Tiefe in Gegenrichtung zur Vertikalen haben und "Straße" nicht über *vert* verfügt.

(4) zeigt, daß die in dem OS definierten Charakterisierung sowohl auf Mauern als auch auf Wände zutrifft, die sich dadurch unterscheiden, daß die Mauer eine zugängliche Deckfläche hat, wogegen diese bei der Wand fehlt. Auch in (5) treffen die in diesem OS kodierten Eigenschaften in gleicher Weise auf einen Fluß, der einen materiell belegten Raum einnimmt und eine zugängliche Deckfläche hat, als auch einen Graben zu, der einen Hohlraum konstituiert, ohne über eine Oberfläche zu verfügen. Eine Badewanne stellt einen offenen Hohlkörper mit verschiedenen Teiloberflächen dar.

Wir müssen feststellen, daß Informationen wie die Konsistenz des Raumes, den die Objekte einnehmen, ihre Offen- und Geschlossenheit sowie das Vorhandensein relevanter Teiloberflächen aus Objektschemata nicht ableitbar sind. Wie die oben vorgestellten Beispiele

zeigen, werden unter einem Objektschema Objekte mit jeweils unterschiedlichen topologischen Eigenschaften erfaßt. Wenn man versucht, aus den Objektschemata Folgerungen über das Vorhandensein topologischer Regionen abzuleiten, dann kommt man zu dem Resultat, daß sie eine solche Ableitung nicht konsequenter Weise zulassen (vgl. [Buschbeck-Wolf 1994]). Zwar weist der Dicke-Parameter *sub* darauf hin, daß ein Festkörper vorliegt, aber nicht jeder Festkörper ist durch *sub* charakterisierbar (wie z.B. Leiter, Berg oder Stein). Ebenso impliziert der Parameter *dist*, daß es sich um einen Hohlkörper handelt, aber nicht für alle wirklichen Hohlkörper ist dieser Wert belegt. Hohlkörper mit drei ausgegliederten Achsen (vgl. Kühlschrank oder Aquarium) haben keinen Parameter, der auf diese topologische Kategorie schließen läßt. Daraus folgt, daß sich die Charakterisierung räumlicher Objekte in Form von Objektschemata und ihre Beschreibung als Menge topologischer Eigenschaften einander ergänzen. Beide Arten von Informationen müssen in eine vollständige räumliche Objektbeschreibung einbezogen werden, da für die Interpretation der von der jeweiligen topologischen Präpositionen ausgedrückten räumlichen Relation beide Arten von Konzepte benötigt werden: das konzeptuell determinierte OS, aus dem die konfigurative Gestalt der betreffenden räumlichen Relation zu erschließen ist, und das topologische Konzept der Nachbarschaft, das in [Lang 1990, 1991] ohne weitere Diskussion vorausgesetzt wird. Eine ausführliche Beschreibung der topologischen Konzepte der Nachbarschaft findet sich in [Buschbeck-Wolf 1994].

4.3. Topologische Eigenschaften zur Objektbeschreibung

Um die Verwendungsbedingungen der Präpositionen beschreiben zu können, benötigt man einige topologische Eigenschaften von Objekten. Wie schon erwähnt, besitzt jedes Objekt ein Inneres, eine Fläche und eine äußere Region angrenzend an dieses Objekt. Folgende Merkmale repräsentieren diese sogenannten topologischen Eigenschaften:

- (7) *Place(X)* : der Raum, den ein Objekt X einnimmt.
- Surf(X)* : perzeptuell relevante Objektoberflächen von X.
- Ext(X)* : die äußere Region von X, die nähere Umgebung von X.

4.3.1. Der Raum, den ein Objekt einnimmt

Für die Beschreibung von Objekten wird vorausgesetzt, daß sich ihre räumlichen Eigenschaften innerhalb eines bestimmten Zeitintervalles nicht verändern. Das heißt beispielsweise, daß Substanzen, bei denen mit Veränderung des Aggregatzustandes eine Modifikation der räumlichen Eigenschaften eintritt, immer nur aus der Perspektive eines konstanten Zustandes betrachtet werden (vgl. Der Zucker im Tee). Für Objekte mit der

Eigenschaft der Vielgestaltigkeit, wie Hände und Tücher, gilt, daß in einer gegebenen Lokalisierungssituation immer nur eine dieser Gestalten vorliegt.

Für die Beschreibung des Raumes, den ein Objekt einnimmt, wird zwischen materiell belegten und nicht materiell belegten Raumpunkten unterschieden. Die Zweiteilung ist aus unterschiedlichen Gründen sinnvoll. Einerseits können damit aus funktionaler Sicht Behältnisse, die einen leeren Innenraum für die Lokalisierung anderer Objekte zur Verfügung stellen, von Nicht-Behältnissen unterscheiden werden. Dies hat andererseits Konsequenzen für die Art der Lokalisierung im jeweiligen Teilraum, was eine Differenzierung von verschiedenen Arten der räumlichen Inklusion, die von der Präposition "in" ausgedrückt werden, nach sich zieht, wie in "die Milch in der Tasse" als Inklusion in einem leeren Innenraum vs. "der Sprung in der Tasse", der nur als eine Art Hohlraum im Porzellan der Tasse interpretiert werden kann. Der Raum, den ein Objekt X einnimmt, wird mit dem Prädikat "Place(X)" (vgl. z.B. [Herskovits 1986], [Herweg 1988]) gleichgesetzt. Die materiell belegten bzw. nicht materiell belegten Raumpunkten eines Objekts X werden jeweils mit Place-Mat(X) bzw. Place-Empty(X) bezeichnet. Bei zweidimensionalen Objekten stimmt der Raum, den ein Objekt X einnimmt, mit dem Flächenobjekt überein: $\text{Place}(X) = \text{Surf}(X)$.

Die Charakterisierung von Objekten hinsichtlich der Belegung ihrer Teilräume erlaubt eine Differenzierung zwischen massiven Festkörper (oder Substanzen), Hohlkörpern, Hohlräumen und Gruppen von Objekten.

Objekte, die nur materiell belegte Raumpunkte ($\text{Place}(X) = \text{Place-Mat}(X)$) beanspruchen, sind entweder massive Objekte, wie z.B. Ziegelsteine und Messer, oder Substanzen, wie z.B. Wein und Staub, d.h. Entitäten, die hinsichtlich ihrer materiellen Konsistenz homogen und kontinuierlich sind.

Wenn ein Objekt sowohl materiell belegte als auch nicht materiell belegte Teilräume hat, dann bezeichnet es einen Hohlkörper ($\text{Place}(X) = (\text{Place-Mat}(X) \cup \text{Place-Empty}(X))$), wie z.B. eine Tasse oder einen Bus. Die Beschreibung von Hohlräumen betrifft nur die nicht materiell belegten Raumpunkte ($\text{Place}(X) = \text{Place-Empty}(X)$), wie z.B. ein Loch oder einen Graben.

Diese Raumeigenschaft gilt ebenfalls für Gruppen von Objekten, wie z.B. eine Stadt oder einen Wald, wo sich Hohlräume zwischen den einzelnen Objekten der Gruppe und teilweise auch in ihnen selbst aufspannen. Sie unterscheiden sich von Hohlkörpern durch ihre wesentlich komplexere Struktur, die aber in anderen räumlichen Eigenschaften zum Ausdruck kommt. In beiden Fällen entspricht der Raum, den das Objekt bzw. die Lokation einnimmt, die Vereinigungsmenge der materiell und nicht materiell belegten Teilräume.

4.3.2. Rand und Oberfläche von Objekten

Wie schön erwähnt, schließt der Rand den Innenraum eines Objekts ab und konstituiert damit den Außenraum. Die Repräsentation des Randes variiert in Abhängigkeit von dimensional und Gestalteigenschaften des RO: der Rand kann zweidimensional als Oberfläche oder eindimensional als Kante vorgestellt werden. [Saile 1984] definiert den Rand als Differenz zwischen dem Wahrnehmungsraum und der Vereinigung des offenen Kernes, der den Objektraum konstituiert, mit dem offenen Kern, der den Außenbereich bildet. Bei [Moilanen 1979] wird der Rand über die Menge von Randpunkten definiert, die die Eigenschaft besitzen, daß ihre Umgebung sowohl mit Objekt- als auch mit Umgebungspunkten einen nichtleeren Durchschnitt hat.

Mit solchen Definitionen wird der Objektraum von seiner Umgebung abgegrenzt, wobei hierunter auch alle unscharfen, vagen oder lediglich konzeptuell relevanten Begrenzungen erfaßt sind, d.h. auch Wiesen, Nebelschwaden, Täler und Siedlungen erhalten damit eine Umrandlung (vgl. [Buschbeck-Wolf 1994]).

Für die Präpositionen wie "auf" und "an" benötigt man eine Referenzregion, in der ein Kontakt zur Objektoberfläche möglich ist. Beschreibt man die Oberfläche eines Objekts X , so kann man zwischen Deck-, Boden- und laterale Flächen unterscheiden:

- (8) Top-Surf(X): die Deckfläche eines Objekts X , die materielle Objektbegrenzung zur oberen Umgebung von X .
- Bottom-Surf(X): die Bodenfläche eines Objekts X , die materielle Objektbegrenzung zur unteren Umgebung von X .
- Vert-Surf(X): die Seitenfläche eines Objekts X , jene Teiloberfläche, die nicht Deck- oder Bodenfläche ist.

4.3.3. Die nähere Umgebung von Objekten

Die nähere Umgebung eines Objekts, auf die man mit Präpositionen wie "an" und "bei" bezug nehmen kann, ist keine Objekteigenschaft, denn sie bezieht sich nicht auf den Objektraum, der sowohl in bezug auf seine materiellen Bestandteile als auch auf seine leeren Innenräume perceptuell abgrenzbar ist [Saile 1984], sondern auf das davon disjunkte Komplement. Da man mit Präpositionen wie "an" und "bei" ein Objekt a unter Bezugnahme auf ein Objekt b nicht in beliebiger Entfernung von b lokalisieren kann, muß eine Teilmenge des räumlichen Komplements von b als die für die Lokalisierung anderer Objekte relevante Umgebung herausgegriffen. Dieser Bereich wird von [Miller/Johnson-Laird 1976: 59] als die Interaktionsbereich eines Objekts bezeichnet: "The region of a thing can be thought of as a rather indeterminate penumbra surrounding it". Die Definition einer solchen Näheumgebung

ist nicht trivial, da ihre räumliche Extension von der Maße der Objekte abhängig ist. Sie ist von der Größe, der Sichtbarkeit, der Funktionalität sowie der sozialen Wichtigkeit des jeweiligen Objekts geprägt. Aber auch die Konfiguration und die Salienz der Objekte, die es umgeben, beeinflussen die Größe der Näheumgebung (vgl. dazu auch [Habel/ Pribbenow 1988]), die anhand derartiger Kriterien die "bei"-Region eines Objekts zu determinieren versuchen.

Viele Autoren unterscheiden zwischen Nähe- und Fernumgebung von Objekten. Bei [Bierwisch 1988] findet man eine Unterscheidung zwischen Nah- und Fernbereich der Objektumgebung. [Saile 1984] differenziert zwischen "Umgebung" und "Außenbereich", wobei die Umgebung einer Teilmenge des Außenbereiches entspricht, welche den Objektrand einschließt. [Herweg 1988] sowie [Wunderlich/ Herweg 1991] unterteilen zwischen Proximal- und Distalregion, wobei die Proximalregion den Raum, den das Objekt selbst einnimmt, und die sich anschließende Nachbarschaftsregion zusammenfaßt. Während die Proximalregion durch den Einfluß des Objekts geprägt ist, gilt dies für die Distalregion nicht. [Pribbenow 1992] führt die nähere Umgebung, nicht unter den Objektkonzepten, sondern unter den Distanzkonzepten als "Nähe" auf. Bei ihr ist diese Region eine relational determinierte Größe. Sie ist damit wie andere Distanzkonzepte, zu denen die Autorin außerdem Inklusion, Kontakt/direkte Nähe und Ferne zählt, als relationales Konzept zu verstehen, welches räumliche Objektkonzeptualisierungen zueinander in Beziehung setzt. Eine solche Betrachtungsweise ist angemessen, denn der Einflußbereich eines Objekts, wie gerade erwähnt, ist eine relationale Größe, und läßt sich nur in bezug auf die konkrete Lokalisierungssituation herausfinden.

Für die Analyse von Lokalisierungsausdrücken und den L1-L2-Vergleich der Bedeutung von lokalen Präpositionen werden die folgende Umgebungskonzepte eingeführt:

- (9) Top-Ext(X) : die obere Umgebung eines Objektes X.
- Bottom-Ext(X) : die untere Umgebung eines Objektes X.
- Horizontal-Ext(X): die seitliche Umgebung eines Objektes X.

4.4. Objektklassifikationen

Wie bereits erwähnt, spielen für die Verwendungsbedingungen von Lokalisierungsausdrücke sowohl räumliche und topologische als auch funktionale Objekteigenschaften eine entscheidende Rolle. Auf Basis dieser Eigenschaften werde ich eine Objektklassifizierung vorstellen.

4.4.1. Objektklassifikation nach räumlichen Eigenschaften

Eine wichtige Beschreibung von Objekten hinsichtlich ihrer räumlichen Eigenschaften bildet die Klassifikation von [Lang 1987,1990]. Lang kategorisiert räumliche Objekte in bezug auf ihre Objektschemata, welche Kombinationen räumlicher Eigenschaften in sich vereinigen. Auf das Begrenztheitskriterium basierend werden in seiner Kategorisierung Objekte von Substanzen unterschieden. Substanzen verfügen nicht über Achsenauszeichnungen.

Objekte sind wiederum nach ihrer Dimensionalität geordnet, die mit der Anzahl der Achsen korreliert. Eindimensionale Objekte, wie z.B. Linie, verfügen nur über eine Achse, hinsichtlich derer der Parameter "max" für die Objektlänge determiniert ist. Für zweidimensionale Objekte werden nach dem Kriterium der Achsenintegration Objekte mit zwei diskriminierbaren Achsen, wie z.B. Tür oder Hof, von Objekten, deren Achsen zusammenfallen, wie z.B. ein Kreis, unterschieden. Bei dreidimensionalen Objekten erfolgt wiederum eine Unterscheidung nach der Achsenintegration. Es gibt Objekte mit drei separierbaren Achsen, wie z.B. Wand, Schrank und Fluß. Diese werden von Objekten, deren Achsen zusammenfallen, unterschieden. Dazu gehören Objekte, deren prominente Achsen integriert sind, wie z.B. Scheibe oder Torte; Objekte, deren weniger prominente Achsen zusammenfallen, wie z.B. Turm und Brunnen; als auch Objekte, deren sämtliche Achsen zusammenfallen, wie bei einem Ball. In jeder der genannten Untergruppen sind dann die belegbaren Objektschemata angeführt, welche die Objekte hinsichtlich ihrer konkreten Achsenauszeichnung beschreiben. In dieser Objektklassifikation werden topologische Eigenschaften nicht berücksichtigt.

In bezug auf ihre räumlichen Eigenschaften unterscheidet [Saile 1984] beispielsweise drei Gruppen von Objekten: 1. Kontinuativa, die sich in gasförmige, flüssige und feste Stoffe unterteilen; 2. Kollektiva, die entweder eine Art bezeichnen, wie z.B. Korn, oder einen Ort denotieren, wie z.B. Stadt; sowie 3. Individuata, die in allen drei Dimensionen relevant sein können, wie Haus als drei-, Fenster als zwei- und Stange als eindimensionales Objekt. Klassifikationskriterien sind hierbei in erster Linie die interne Strukturierung und die Sorte der Entitäten sowie ihre Dimensionalität.

[Herskovits 1986] zieht hinsichtlich der Abbildung von Entitäten auf den Raum, den sie einnehmen, eine Taxonomie räumlicher Entitäten in Betracht, welche die folgenden Gruppen umfaßt:

1. gewöhnliche feste Objekte; darunter fallen sowohl Objekte mit zeitlich unveränderlicher Gestalt, wie Tische und Tassen, als auch Objekte mit variierenden Gestalteeigenschaften, wie z.B. Kleidungsstücke;
2. lose feste nichtkontinuierliche Substanzen, wie z.B. Schmutz oder Reis, deren Raum der Summe der Räume ihrer Komponenten entspricht;

3. Gruppen fester Objekte, deren Raum entweder einer Menge nicht zusammenhängender Räume der Einzelobjekte entspricht, z.B. Äpfel; oder bei zusammenhängenden Objekten dem Raum, der bei Hüllenbildung entsteht, wie z.B. Sträucher;
4. flüssige oder gasförmige "Objekte", deren Raum vage Grenzen aufweist und nur bei ihrem Vorkommen in Gefäßen exakter beschreibbar ist;
5. geographische Objekte, die einen Teil der Erdoberfläche beanspruchen, wie z.B. Inseln, Felder, Städte, Berge und Gewässer. Ihre Raumabbildung wird über perzeptuell relevante Konzeptualisierungen gesteuert, d.h. Flüsse und Wege werden auf Linien abgebildet, Städte auf Flächen, etc.;
6. Teile von Objekten, wie Körperteile, Griffe, etc., deren räumliche Extension nicht exakt determinierbar ist. Desweiteren zählen hierzu z.T. vage begrenzte Teilregionen von Objekten, die durch Wörter wie "Ecke", "Seite", "Nische", etc. benannt werden.
7. Geometrische Objekte, wie Linien, Punkte, Flächen, etc.;
8. Teilräume, wie Zwischenraum oder Lücke;
9. Hohlräume, deren Raum nur in Relation zu einem Objekt festgelegt werden kann;
10. unbegrenzte Entitäten, wie Dunkelheit oder Nebel;

Herskovits bezieht sich für die Objektklassifikation auf die interne Strukturierung von Objekten, die Art der Begrenztheit des Objektraums sowie ihre Abbildung auf verschiedene geometrische Konzeptualisierungen. Eindeutige, separierbare Klassifikationskriterien lassen sich in dieser Aufzählung räumlicher Objekttypen jedoch nicht erkennen.

Auch bei [Aurnague/Vieu 1993] wird die Objektgestalt der lokalisierten Elemente teilweise berücksichtigt. Im Rahmen ihres dreistufigen Analysekonzeptes sind Informationen über die Art der Objekte auf einer funktionalen Ebene zugänglich. Sie werden einerseits in bezug auf ihre interne Struktur und andererseits bzgl. ihrer Sortenzugehörigkeit geordnet. Im Blickwinkel der Behandlung der Präposition "dans" unterteilen die Autoren Entitäten in die Klasse der Objekte, z.B. Baum, Wald oder auch Goldklumpen; in der Klasse der Lokationen, z.B. Land, Kreuzung, Atlantik, Pyrenäen und Garten; sowie in die Klasse der Raumsegmente, wie Innenräume, Löcher oder die Mitte eines Raumes. Dabei gilt, daß Wörter, die Teilräume denotieren, im Gegensatz zu den beiden erstgenannten Klassen nicht materiell manifestiert sind.

Die oben genannten taxonomischen Ansätze beziehen meist nur das Kriterium des Objektraumes ein, wogegen die Oberflächeneigenschaften gänzlich vernachlässigt werden.

Die Sortenzugehörigkeit der Objekte wird teilweise eher als die eigentlichen räumlichen Merkmale berücksichtigt.

4.4.2. Objektklassifikation nach topologischen Eigenschaften

Im Gegensatz zu den oben genannten Ansätzen, in denen die topologischen Objekteigenschaften nur in eingeschränktem Maße widerspiegelt sind, werden in der Objektklassifikation bei [Buschbeck-Wolf 1994] die topologischen Eigenschaften von Objekten berücksichtigt. Dabei sind in erster Linie jene räumlichen Eigenschaften, die sich auf das Objekt selbst beziehen, d.h. Innenraum- und Oberflächeneigenschaften. Die Umgebungseigenschaften von Objekten werden bei ihr ausgeblendet, da sie nur relational bezüglich anderer Objekte determiniert werden können. In dieser Objektklassifikation werden als Grundlage für eine Taxonomie *der Raum*, den das Objekt einnimmt, die perzeptuell relevanten *Objektoberflächen*, die *Dimension* eines Objekts sowie die *Offenheit* bzw. *Geschlossenheit* von Hohlkörpern und Hohlräumen berücksichtigt. Die Abbildung 4.1 zeigt eine Unterteilung von bzgl. ihre Raumbellegung.

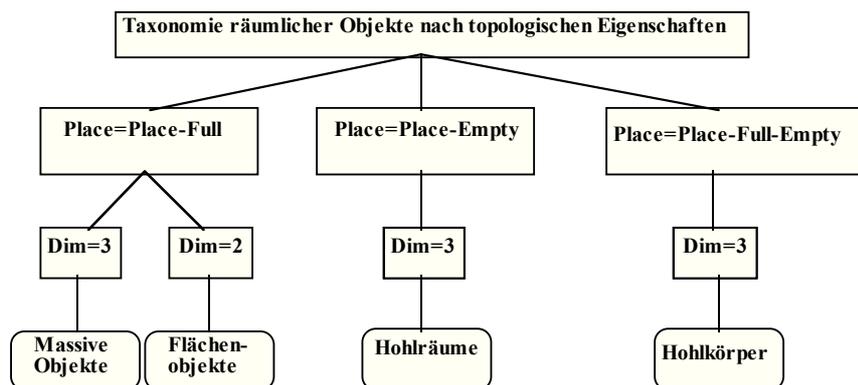


Abbildung 4.1: Differenzierung von Objekten bzgl. Raumbellegung nach [Buschbeck-Wolf 1994].

Hier wird unterschieden zwischen materiell belegten Objekten, nicht materiell belegten Entitäten und Objekten, die sowohl materielle als auch leere Raumkonzepte beanspruchen. Die erste Gruppe links sind drei- bzw. zweidimensionale konzeptuelle Objekte und werden als massive Objekte oder Festkörper (*massif-obj(X)*: z.B. die Wand) bzw. Flächenobjekte (*area-obj(X)*: z.B. der Platz, die Zimmerdecke) bezeichnet. Objekte, die nicht materiell belegte Raumpunkte beanspruchen, sind Hohlräume (*space-hollow(X)*: z.B. der Tunnel, die Gasse, der Graben) und im allgemeinen nur in drei Dimensionen relevant. Objekte, die über gleichmäßig materiell belegte wie auch leere Teilräume verfügen, sind Hohlkörper (*body-hollow(X)*: Glocke, Papierkorb), die ein dreidimensionales Raumkonzept konstituieren. Die meisten der massiven Objekte haben Deck-, Boden- und Seitenflächen (*top-surf(X)* und *vert-surf(X)* und *bottom-surf(X)*), wie z.B. Schreibtische, Computer. Die Bodenfläche kann

bei einigen massiven Objekten perzeptuell nicht relevant sein, da sie normalerweise fest in ihrer Positionierungsfläche verankert sind ($\text{top-surf}(X)$ und $\text{vert-surf}(X)$), wie z.B. eine Ampel oder ein Berg. Bei Gewässern und Flüssigkeiten, die normalerweise in Behältnissen aufbewahrt werden, ist aufgrund ihrer Lokalisierungseigenschaften nur die Deckfläche perzeptuell relevant ($\text{bottom-surf}(X)$). Ebenso gibt es Objekte, wie z.B. Wände, deren Boden- und Deckfläche für eine Lokalisierung nicht zugänglich sind, da sie in ihrer oberen und unteren Umgebung eingemauert sind ($\text{vert-surf}(X)$). Man findet auch Objekte, wie die Decke oder den Himmel, die wir nur von unten wahrnehmen ($\text{bottom-surf}(X)$). Andere Begrenzungen sind nicht wahrnehmbar oder für den Betrachter irrelevant. Bei gasförmigen Substanzen ist die Begrenzung nicht wahrnehmbar, deshalb ist die gesamte Oberfläche nicht relevant.

Bei Objekten, bei denen nur zwei Dimensionen relevant sind, entspricht der eingenommene Raum ihrer Oberfläche ($\text{surf}(X)$). Während Lokationen wie Weg, Strand und Feld, nur als Deckfläche relevant sind ($\text{top-surf}(X)$), und Abhänge sowie Pisten vertikale oder geneigte Flächen sein müssen ($\text{vert-surf}(X)$), haben Briefmarken und Zettel sowohl Deck- als auch Bodenflächen ($\text{bottom-surf}(X)$ und $\text{top-surf}(X)$). Bei einer solchen Beschreibung wird vorausgesetzt, daß sie über eine liegende kanonische Position oder wie Fotos und Briefmarken über eine intrinsische Ober- und Unterseite verfügen.

Die Hohlräume werden mittels des Kriteriums der Offenheit ($\text{open}(X)$) bzw. Geschlossenheit ($\text{closed}(X)$) differenziert, da sie keine Oberflächen besitzen $\text{cl-open}(X) = (\text{open}(X) \text{ oder } \text{closed}(X))$. Das Merkmal 'cl-open' definiert die Art der Offenheit bzw. Geschlossenheit eines Objektes. Es gilt nur für dreidimensionale Objekte. Wenn sie materiell umgeben sind, spricht man von geschlossenen Hohlräumen wie etwa von Kellern. Es gibt Hohlräume, für die sich die Art der Offenheit fixieren läßt, da sie eine feststehende Position in bezug auf ihr Relatum haben. So sind in der Erde eingebettete Hohlräume, wie Gräben und Erdrisse, oben offen ($\text{top-open}(X)$). Tunnel oder Schlüssellocher sind in bezug auf ihr Relata seitlich offen ($\text{vert-open}(X)$), Täler und Gassen sind sowohl oben als auch seitlich offen ($\text{top-vert-open}(X)$). Löcher oder Spalten können dagegen keine kanonische Position zugeschrieben werden, daher können sie seitlich oder oben offen sein ($\text{top-open}(X)$ oder $\text{vert-open}(X)$).

Bei Hohlkörpern kann man eine vergleichbare Unterteilung mit Festkörper treffen, d.h. es gibt Hohlkörper, die zugängliche Deck-, Boden und Seitenflächen haben. Diese Objekte können offen oder geschlossen sein, was in vielen Fällen aber nur kontextuell determinierbar ist. So sind Regale seitlich offen ($\text{vert-open}(X)$), Schüsseln zu ihrer oberen ($\text{top-open}(X)$) und Glocken zu ihrer unteren Umgebung ($\text{bottom-open}(X)$) offen. Sessel und Bäume sind beiderseitig offen ($\text{top-vert-open}(X)$). Für die Hohlkörper, die in ihrer Bodenfläche fest verankert sind, kommen nur die obere und seitliche Begrenzung als perzeptuell relevante

Oberflächen in Frage. Hierbei lassen sich Hohlkörper wie Fußballtore oder Schornsteine nach der Position ihrer Öffnung unterscheiden.

Die Eigenschaft, sowohl materiell belegte als auch leere Teilräume zu belegen, gilt auch für Gruppen von Objekten, deren Raumeigenschaften sich jedoch komplexer gestalten. Zu den Objektgruppen zählen Lokationen wie Stadtviertel, Dorf, Flughafen, etc.. und Gruppen von Lebewesen oder Gegenstände, wie sie beispielsweise von den Kollektiva "Herde" und "Nation", oder "Müll" und "Gemüse" benannt werden.

Die Betrachtung der hier entstehenden Objektkategorisierung zeigt, daß Instanzen mit den gleichen räumlichen Charakteristika sehr verschiedenen ontologischen Klassen angehören. Dennoch existieren sie nicht gänzlich unabhängig voneinander, da die biologischen, funktionalen oder chemisch-physikalischen Eigenschaften sowie die Pluralität oder Individualität von Objekten ihre räumliche Gestalt ebenfalls beeinflussen. Derartige sortale Aspekte spiegeln sich in dieser Kategorisierung allerdings nicht explizit wider.

Da die Anwendungsbedingungen von topologischen Präpositionen nicht ohne sortale Restriktionen formulierbar sind, müssen die räumlichen Eigenschaften um die notwendigen sortalen Informationen ergänzt werden.

4.4.3. Objektklassifikation nach sortalen Eigenschaften

Die Entitäten, die das Weltwissen repräsentieren, besitzen konzeptuelle Informationen über unsere Welt, d.h. Wissen über die Objekte in der Welt, die für die Analyse der räumlichen Ausdrücke relevant sind. Die Kategorien, die dabei unterschieden werden, sind häufig mit Jackendoffs Unterteilung in "THING, PLACE, DIRECTION, ACTION, EVENT, MANNER, AMOUNT" [Jackendoff 1983] vergleichbar. Im Bereich der Zweiebenensemantik wird eine ähnliche Ontologie zugrunde gelegt, die entsprechend der Grundideen dieser Theorie (vgl. Abschnitt 5.1.1 in Kapitel 5) nicht als semantische, sondern als konzeptuelle Informationen einzuordnen sind. Hier werden Objekte, Substanzen und Ereignisse als konzeptuell vordergründige Domänen und Zeitintervalle sowie Lokationen als Hintergrunddomänen betrachtet (vgl. [Bierwisch 1983] und [Lang 1991]). Die Sorte eines Objekts beeinflußt die Selektion einer lokalen Präposition, z.B. wenn funktionale Aspekte eine Rolle spielen oder wenn die Eigenschaften einer ganzen Klasse von Objekten spezifische Implikationen für die räumliche Objektbeschreibung mit sich bringen (z.B. Kleidungsstücke, Körperteile). In bezug auf die räumlich relevanten Sorten organisiert [Buschbeck-Wolf 1994] die Entitäten in vier Objektkassen: Lokationen, diskrete Objekte, nicht-diskrete Objekte und Substanzen.

1. Lokationen sind intrinsisch räumlich unbeweglich und haben eine feste Position bzgl. der Erdoberfläche. Hingegen verfügen Objekte über eine diskrete räumliche Gestalt. Für sie sind in erster Linie funktionale, biologische oder physikalisch-chemische Eigenschaften dominant, welche spezifische räumliche Eigenschaften mit sich bringen. Die Kombinierbarkeit der Lokationen mit Präpositionen, die auf den Eigenort referieren, ist im Vergleich zur anderen räumlichen Objekte unterschiedlich. Lokationen lassen in der Regel zur Referenz auf den Eigenort nur bestimmte topologische Präpositionen zu; nämlich "in" und "auf" für Deutsch oder "dans", "sur", "à" und "en" für Französisch (siehe Beispiele 85-89). Außerdem sind viele Arten von Lokationen nur als Flächen relevant, so daß die Präposition "in" nicht verwendet werden kann. Allein das Wissen über die Zugehörigkeit der bezeichneten Lokation zur Klasse der Seen, Flüsse, Gebirge, Insel, etc., erlaubt uns eine Präposition zu verwenden, ohne ihre Raumeigenschaften zu kennen. Ein Beispiel dafür ist der Marktplatz von Siena (vgl. [Pribbenow 1992]), auf den wir mit "auf" referieren, obwohl seine räumliche Gestalt die Form einer Senke hat. Im Französischen sind beispielsweise die durch geographische Eigennamen bezeichneten Lokationen nur mit der Präpositionen "à" oder "en" kombinierbar.

- 85. Peter est sur l'île
Peter ist auf der Insel
- 86. Christin est sur le continent
Christin ist auf dem Kontinent
- 87. Mémé est à Paris
Oma ist in Paris
- 88. La voiture est dans le tunnel
Das Auto ist im Tunnel
- 89. Pépé est en France
Opa ist in Frankreich

Die Lokationen werden unterteilt in Regionen (loc-region(X): wie z.B. Schule, Siedlung, Provinz), Flächen (loc-surface(X): wie z.B. Kontinent, Weg), Hohlräume größeren Ausmaßes, die auf Lokationen bezogen sind (loc-hollow(X): wie z.B. Tal, Tunnel), Gewässer (loc-water(X): wie z.B. Ostsee, Teich) sowie geographische Objekte (loc-geo-obj(X): wie z.B. Berg), die sich, obwohl sie geologischen Ursprunges sind, von der Erdoberfläche abheben, was sie abgrenzbar macht und ihnen Objektstatus verleiht (vgl. [Buschbeck-Wolf 1994]).

$$(10) \quad \text{location}(X) \leftarrow \text{loc-region}(X) \vee \text{loc-surface}(X) \vee \text{loc-hollow}(X) \vee \\ \text{loc-water}(X) \vee \text{loc-geo-Obj}(X)$$

2. Diskrete Objekte, die in der Regel klar begrenzte Räume einnehmen, verfügen neben Innenräumen auch über begrenzende Oberflächen, die als Bezugsregionen für topologische Präpositionen bereitstehen. Das hat zur Folge, daß verschiedene Präpositionen verwendet werden können, um auf den Eigenort dieser Objekte zu referieren (siehe Beispiele 90-92).

90. la jackette est dans l'armoire
die Jacke ist im Schrank

91. la valise est sur l'armoire
der Koffer ist auf dem Schrank

92. la photo est sur l'armoire
das Bild ist am Schrank

Diskrete Objekte unterteilen sich in natürlichen Entitäten und Artefakte (vgl. [Dahlgren 1988] und [Brown 1990]). Natürliche Entitäten sind konkrete Objekte natürlichen Ursprungs, wie Menschen ($\text{human}(X)$), Tiere ($\text{animal}(X)$) oder Pflanzen ($\text{plant}(X)$), wogegen es sich bei Artefakten um konkrete von Menschen gefertigte Objekte handelt, wie z.B. Container ($\text{container}(X)$: wie z.B. Koffer, Karton), Gebäude ($\text{building}(X)$: wie z.B. Schulen, Kirchen), Transportmittel ($\text{transp-obj}(X)$: wie z.B. Busse, Flugzeuge), Kleidungsstücke ($\text{cloth}(X)$: wie z.B. Mäntel, Handtücher), Lebensmittel ($\text{food}(X)$: wie z.B. Brot, Käse, Torte), etc.

$$(11) \quad \text{discret-obj}(X) \leftarrow \text{human}(X) \vee \text{animal}(X) \vee \text{plant}(X) \vee \text{container}(X) \vee \\ \text{transp-obj}(X) \vee \text{cloth}(X) \vee \text{food}(X) \vee \dots$$

Die Art der Objektklasse bestimmt also, welche Kategorie von Eigenschaften innerhalb des Objektkonzeptes als distinktiv betrachtet werden kann. Beispielsweise wird kaum ein Mensch die Rolle eines RO spielen, wenn es sich um eine Raumrelation in der Art von "an" handelt (vgl. der Beispiel 93).

93. Der Mensch ist am Auto aber nicht * das Auto ist am Menschen

3. Nicht-diskrete Objekte sind Objekte, die an ein anderes Objekt gebunden sind. D.h. sie kommen nur in Abhängigkeit von einem anderen Objekt vor. Das sind Dinge, die permanent Teile von Objekten sind ($\text{obj-part}(X)$: wie z.B. Decke, Bein, Kragen), alle Arten

von Hohlräumen, die an einen materiell belegten Objektraum gebunden sind ($\text{obj-hollow}(X)$: wie z.B. Loch, Riß), sowie Entitäten der Klasse der Abbildungen ($\text{illustration}(X)$: wie z.B. Kreis, Nummer, Fleck). Die räumliche Charakterisierung derartiger Objekte kann damit nie unabhängig von einem anderen Objekt erfolgen, sie ist stets relational. Charakteristisch für solche Objekte ist ein besonderes räumliches Verhalten, was auch die Einführung einer separaten Objektklasse rechtfertigt.

$$(12) \quad \text{non-discret-obj}(X) \leftarrow \text{obj-part}(X) \vee \text{obj-hollow}(X) \vee \text{illustration}(X)$$

4. Substanzen wird eine eigene Kategorie eingeräumt, die sich zum Großteil aus ihrem räumlichen Verhalten erklärt. Beispielsweise beziehen sich die typischen Eigenschaften von Substanzen auf ihre chemische Zusammensetzung, ihren Aggregatzustand und möglicherweise auf ihren Verwendungszweck, wogegen über den Raum, den sie einnehmen, keine generell Annahmen möglich sind. Von [Lang 1990] werden Substanzen als unbegrenzt eingeordnet, was bei Betrachtung des reinen Stoffquantums natürlich berechtigt ist, da in einer Vielzahl von Ausdrücken mit Stoffwörtern keinerlei Raumbezug vorliegt (vgl. "Nikotin ist schädlich" oder "Zigarettenasche stinkt"). Den Unterschied zwischen Objekten und Substanzen ist, daß die Objekte sich durch ihre abgrenzbare räumliche Gestalt und die Substanzen durch ihre Amorphie auszeichnen. Nun gilt aber nicht generell, daß Substanzen keinen Raumbezug haben. Wenn sie als Definitum mit lokalen Präpositionen verwendet werden, kommt es zu einer Umdeutung des Stoffquantums zum konkreten Ding (vgl. [Buschbeck-Wolf 1994]), was zur Folge hat, daß man auch bei Stoffen eine räumliche Gestalt assoziieren kann. Beschreibt man Substanzen als räumlich konkrete Objekte, so richten sich ihre Raumeigenschaften in erster Linie nach ihrem Aggregatzustand. Je nachdem ob eine Substanz fest ($\text{solid}(X)$: wie z.B. Glas, Holz), flüssig ($\text{liquid}(X)$: wie z.B. Wasser, Öl), gasförmig ($\text{gaseous}(X)$: wie z.B. Nebel, Luft), oder granular ($\text{granular}(X)$: wie z.B. Zucker, Sand) ist, nimmt sie eine bestimmte Gestalt an, die insbesondere bei Flüssigkeiten und Granulaten von den Gestalteeigenschaften der Behältnisse, in denen sie sich normalerweise befinden, geprägt ist. In diesem Sinne ist die Raumkomponente von Substanzen als eine relationale Größe zu verstehen.

$$(13) \quad \text{substance}(X) \leftarrow \text{solid}(X) \vee \text{liquid}(X) \vee \text{gaseous}(X) \vee \text{granular}(X)$$

Das Wissen über die Sortenzugehörigkeit von Objekten kann ihre räumliche Beschreibung unterstützen, da somit Information über das spezifische Verhalten ganzer Klassen von Objekten geliefert wird, welche Aufschluß über spezielle Gestalt- und Lageeigenschaften gibt.

4.5. Das Repräsentationsschema von Objekten

Bezugnehmend auf die oben vorgestellten Objekteigenschaften komme ich zur konkreten Beschreibung des Raumkonzeptes der Objekte. Wenn wir die oben abgegrenzten Merkmale und ihre möglichen Werte zusammenfassen, erhalten wir das folgende Format der Raumkonzeptrepräsentation eines Objektes X, das durch räumliche Eigenschaften und Sortenrestriktionen ($\text{prop}(X)$) charakterisiert ist.

$$\begin{aligned}
 (14) \quad \text{prop}(X) &\leftarrow (\text{space-hollow}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X) \vee \\
 &\text{massiv-obj}(X)) \wedge \text{surf}(X) \wedge \text{ext}(X) \wedge \text{cl-open}(X) \wedge \\
 &(\text{location}(X) \vee \text{discret-obj}(X) \vee \text{non-discret-obj}(X) \vee \\
 &\text{substance}(X)) \wedge \text{os}(X) \wedge \text{idiomat-use-obj}(X) \\
 \text{mit} & \\
 \text{surf}(X) &\leftarrow \text{top-surf}(X) \vee \text{bottom-surf}(X) \vee \text{vert-surf}(X) \vee \\
 &(\text{top-surf}(X) \wedge \text{vert-surf}(X)) \vee \\
 &(\text{top-surf}(X) \wedge \text{bottom-surf}(X) \vee \\
 &(\text{bottom}(X) \wedge \text{vert-surf}(X)) \vee \\
 &(\text{top-surf}(X) \wedge \text{bottom-surf}(X) \wedge \text{vert-surf}(X)) \\
 \text{ext}(X) &\leftarrow \text{top-ext}(X) \vee \text{bottom-ext}(X) \vee \text{horizontal-ext}(X) \vee \\
 &(\text{top-ext}(X) \wedge \text{bottom-ext}(X)) \vee \\
 &(\text{top-ext}(X) \wedge \text{horizontal-ext}(X)) \vee \\
 &(\text{bottom-ext}(X) \wedge \text{horizontal-ext}(X)) \vee \\
 &(\text{top-ext}(X) \wedge \text{bottom-ext}(X) \wedge \text{horizontal-ext}(X)) \\
 \text{cl-open}(X) &\leftarrow \text{closed}(X) \vee \text{vert-open}(X) \vee \text{top-open}(X) \vee \\
 &\text{bottom-open}(X) \vee \text{top-vert-open}(X) \\
 \text{location}(X) &\leftarrow \text{loc-region}(X) \vee \text{loc-surface}(X) \vee \text{loc-hollow}(X) \vee \\
 &\text{loc-water}(X) \vee \text{loc-geo-obj}(X) \\
 \text{discret-obj}(X) &\leftarrow \text{human}(X) \vee \text{animal}(X) \vee \text{plant}(X) \vee \text{container}(X) \vee \\
 &\text{Transp-Obj}(X) \vee \text{Cloth}(X) \vee \text{Food}(X) \vee \dots \\
 \text{non-discret-obj}(X) &\leftarrow \text{obj-part}(X) \vee \text{obj-hollow}(X) \vee \text{illustration}(X) \\
 \text{substance}(X) &\leftarrow \text{solid}(X) \vee \text{liquid}(X) \vee \text{gaseous}(X) \vee \text{granular}(X) \\
 \text{os}^3(X) &\leftarrow \text{dim}(X, \text{value}) \wedge \text{position}(X) \wedge \text{bounded}(X) \quad \text{mit} \\
 \text{position}^4(X) &\leftarrow \text{fixed}(X) \vee \text{canonical}(X) \vee \text{flexible}(X) \vee \text{dependent}(X)
 \end{aligned}$$

³ 'os' steht für das Objektschema von Lang.

⁴Die Merkmale "Position" beschreibt die Lageeigenschaften eines Objekts. Ihre mögliche Werte $\text{fixed}(X)$, $\text{canonical}(X)$ oder $\text{flexible}(X)$ entsprechen jeweils der fixierten, kanonischen oder flexiblen Position des Objekts X. Diese Art von Lagebeschreibung läßt sich mit den Arten verschiedener Orientierung, wie sie im OS von Lang abgerenzt sind (siehe der Abschnitt in 4.2.3.1), vergleichen. $\text{dependent}(X)$ steht für Objekte, die

$$\text{bounded}(X) \leftarrow \text{int-bounded}(X) \vee \text{int-unbounded}(X) \vee \\ \text{int-vague-bounded}(X) \vee \text{ext-bounded}(X)$$

$$\text{idiomat-use-obj}(X) \leftarrow \text{dans-idiomat-use-obj}(X) \vee \text{sur-idiomat-use-obj}(X) \vee \\ \text{\`a-idiomat-use-obj}(X) \vee \text{in-idiomat-use-obj}(X) \vee \\ \text{auf-idiomat-use-obj}(X) \vee \text{an-idiomat-use-obj}(X)$$

Wie schon erwähnt, können die Merkmale der „Dimensionalität“, der „Beweglichkeit versus Unbeweglichkeit“ und der „Begrenztheit versus Unbegrenztheit“ vom Objektschema (OS) abgeleitet werden.

Das Merkmal "bounded" ist besonders für die Bestimmung der Verwendungsbedingungen der Präposition "an" und "à" mit Lokationen in der Rolle des RO von Bedeutung. Generell muß zwischen Innen- und Außenbegrenztheit unterschieden werden. Das Merkmal der Innenbegrenztheit gilt nur für Hohlräume, deren Existenz innerhalb eines materiell belegten Raumes festgeschrieben ist. Innenbegrenztheit wird mit "int" (für interior) gekennzeichnet. Die Begrenztheit der Hohlräume ist entweder begrenzt (int-bounded) wie ein Tunnel, vage begrenzt (int-vague-bounded(X)) wie ein Tal bzw. eine Senke mit einer unscharfen Kontur oder unbegrenzt (int-unbounded(X)) wie eine Galaxie, die sich uns nur von Innen darstellt. Alle räumlichen Entitäten, die keine Hohlräume sind, sind außenbegrenzt. Außenbegrenztheit wird mit ext-bounded(X) (Für exterior-bounded) bezeichnet.

Das Merkmal „idiomat-use-obj“ steht für die idiomatiche Verwendung von bestimmten Objekte mit bestimmten Präpositionen (hier die drei französischen und deutschen topologischen Präpositionen). Nähers zur idiomatiche Verwendung von Objekten mit bestimmten Präpositionen findet sich im Kapitel 5 unter die Bedeutungsrepräsentation der französischen und deutschen topologischen Präpositionen.

Betrachten wir beispielsweise die Raumkonzeptrepräsentation eines Glases (vgl. 15).

- (15) body-hollow(glass).
 bottom(glass).
 vert-surf(glass).
 top-ext(glass).
 bottom-ext(glass).
 horizontal-ext(glass).
 top-open(glass).
 dim(glass,3).
 canonical(glass).
 ext-bounded(glass).
 container(glass).

Aus dem $os(X) = \langle a \quad (b \quad c) \rangle$ sind die Merkmale „Dimension“, „Position“ und „Begrenztheit“
 vert dist

abgeleitet worden:

- **Die Dimension des Glases:** Die drei Werte a, b und c stehen für das drei dimensionale Glas (**dim(glass,3)**).
- **Die Lageeigenschaften des Glases:** Da das OS keine Merkmale wie "f-vert", "i-obs" und "vert-obs" besitzt, ist das Objekt "Glas" beweglich. Beweglichkeit wird mit "kanonisch" und "inhärent" gekennzeichnet. Das Merkmal "vert" entscheidet sich für die kanonische Position des Objektes (**canonical(glass)**).
- **Die Begrenztheit des Glases:** $\langle \rangle$ kennzeichnet die Begrenztheit des Objektes. Da es sich um einen Hohlkörper handelt, ist das Objekt „Glas“ also begrenzt und zwar außenbegrenzt (**ext-bounded(glass)**).

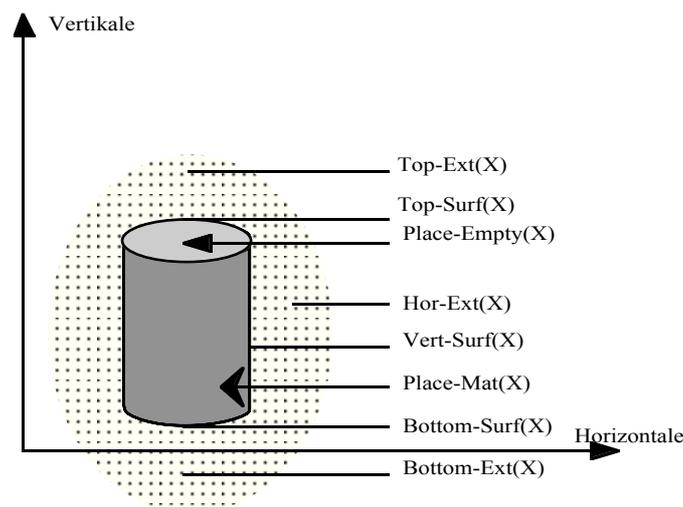


Abbildung 4.2: Topologische Regionen eines Glases.

Abbildung 4.2 zeigt die topologische Regionen eines Glases. Nach der Definition in (13) ist ein Glas ein dreidimensionaler, oben offener Hohlkörper. D.h., er besteht aus einem leeren Innenraum und dem materiellen Glaskörper und verfügt über eine kanonische Position. Während Boden- und Seitenflächen eine saliente Objektbegrenzung bilden, ist die Deckfläche nur ein schmaler Rand. Die wichtigste Achse des Glases ist die Höhe, die gegenüber dem Parameter der Enge, welche zwei Achsen integriert, dominiert.

Damit schließe ich die Beschreibung und Kategorisierung von Objekten ab. Als nächstes befasse ich mich mit der Bedeutungsrepräsentation der französischen topologischen Präpositionen und ihre deutschen Pendanten.

Kapitel 5

Zweistufige Semantiktheorie zur Repräsentation räumlichen Wissens und Bedeutungsrepräsentation topologischer Präpositionen

In diesem Kapitel geht es um die Bedeutungsrepräsentation der französischen und deutschen topologischen Präpositionen. Zunächst werde ich auf die zweistufige Semantiktheorie zur Repräsentation räumlichen Wissens eingehen. Auf dieser Semantiktheorie basierend werden die Bedeutungsrepräsentationen der französischen und deutschen topologischen Präpositionen definiert. Dafür ist es notwendig, die semantischen und konzeptuellen Aspekte der topologischen Präpositionen zu untersuchen.

5.1. Repräsentation räumlichen Wissens

Viele Analysen der Bedeutung der räumlichen Präpositionen sind in den letzten Jahren vorgeschlagen worden. Drei Hauptansätze sind für die Repräsentation der räumlichen Relationen entstanden: geometrisch orientierte: [Bierwisch 1967], [Clark 1973] und [Hawkins 1983], linguistische: [Lakoff 1982], [Talmy 1983], [Herskovits 1986], [Vandeloise 1986] und [Hottenroth 1991] logikbasierte: [Cooper 1968], [Bennett 1975], [Miller/Johnson-Laird 1976], [Pribbenow 1989], [Habel 1989], [Klein 1990] und [Wunderlich/Herweg 1991]. Die Autoren stimmen darin überein, daß die lokale Präposition nicht wie Substantive ein Objekt denotiert, sondern eher eine Relation zwischen Objekten ausdrückt. Uneinigkeit herrscht allerdings in der Frage, welcher Natur diese Relation ist und wie sie erfaßt werden soll.

- Für geometrische Ansätze ist eine Präposition als geometrische Relation aufzufassen. [Clark 1973] definiert die Präposition ‘at’, ‘on’, und ‘in’ als ein-, zwei-, und dreidimensionale Relationen. Nach Clark bestimmt die Präposition ‘at’ Relationen zwischen Punkten und/oder Linien, ‘on’, Relationen zwischen Punkten, Linien, und/oder Oberflächen und ‘in’ Relationen zwischen Punkten, Linien, Oberflächen, und/oder Volumen. [Bierwisch 1967] spricht von der Priorität bestimmter Dimensionen der Objekte. Das heißt, daß je nach Situation eine Dimension relevanter sein kann als die andere.
- [Vandeloise 1985] und [Herskovits 1986] haben die linguistischen Beschreibungen der räumlichen Relationen untersucht. Aus diesen Ansätzen sind die auf Prototypensemantik

und Familienähnlichkeit basierenden Arbeiten hervorgegangen. [Vandeloise 1985] verwendet das Konzept der Familienähnlichkeit zur Beschreibung der Anwendungsbedingungen von Präpositionen. [Herskovits 1986] bezieht sich in ihrer Theorie auf die Arbeiten von [Rosch 1977] und [Lakoff/Johnson 1980] und verwendet das Konzept der idealen oder prototypischen Bedeutung (*ideal meaning*). Dieser Begriff ist von [Roschs 1977] Prototypen-Theorie inspiriert worden. Rosch behauptet, daß die Welt bereits auf natürliche Weise kategorisiert ist. Aus diesem Grund erstellt sie eine allgemeine Theorie der menschlichen Kategorisierung, in der die Objekte um die Prototypen (die besten Fälle der Kategorie) herum organisiert sind, und sie hinsichtlich der Abstände von diesen Prototypen spezifiziert sind. Herskovits benutzt diese Idee, um mit jeder räumlichen Präposition eine ideale Bedeutung zu assoziieren. In diesem Fall sind Prototypen oder ideale Bedeutungen geometrische Relationen zwischen den zu lokalisierenden Objekten und den Referenzobjekten.

In diesen Beschreibungsansätzen werden die Raumrelationen nicht zwischen Orten oder Teilräumen hergestellt, sondern zwischen geometrischen Konstrukten unterschiedlicher Dimensionalität. Die Vorstellung des dimensionsneutralen Ortes oder dimensionsunabhängiger Teilräume paßt nicht in dieses Modell. LO und RO müssen als Körper, Fläche, Linie oder Punkt strukturiert werden. Dies führt zu Entscheidungszwängen. Um beispielsweise zu berücksichtigen, daß in der Regel das LO nur minimal strukturiert wird, ist anzunehmen, daß es als Punkt schematisiert wird: "[...] elements like prepositions largely delineate a field and the reference objects therein with some particularity, while typically treating the focal object as reducible simply to a geometric point." [Talmy 1983:234]. Es ist aber fraglich, warum etwa in Fällen wie: *die Elefantenherde auf der Prärie* oder *das dreißigstöckige Hochhaus in Frankfurts City* das LO als Punkt konzeptualisiert werden sollte. Nulldimensionalität ist die Eigenschaft eines geometrischen Gebildes, die wir uns nicht einmal vorstellen können; von daher kann sie für die menschliche Konzeptualisierung von Raum kaum wesentlich sein. Auch die Perzeption von Raum bietet keine Begründung. Perzeptuell gesehen ist ein Punkt ein winziger gestaltloser Fleck. Die Wahrnehmung eines Punktes stellt besondere Anforderungen an die Wahrnehmungsfähigkeit: "Single points are unstable structures which tend to disappear [...]. Moreover, frequently enough their appearance requires definite attitudes on the part of the observer." (in [Becker 1994:8]). Ein Punkt ist also perzeptuell und kognitiv gesehen ein Sonderfall und kein Standardfall. Es scheint mir also adäquater, anstatt von n-dimensionalen geometrischen Konstrukten von Orten und Teilräumen auszugehen, die dimensionsneutral sind oder an dimensionale Vorstellung gekoppelt sein können.

- Logische Repräsentationen der räumlichen Relationen sind auch untersucht worden, um die räumliche Relationen in natürlichen Sprachen zu beschreiben. Von allem beziehe ich mich auf ([Wunderlich 1982], [Bierwisch 1988], [Herweg 1988], [Habel & Pribbenow 1988], [Lang 1991], [Klein 1990,1991]) also auf Arbeiten, in denen von einer zweistufigen Semantiktheorie ausgegangen wird. Lokale Präpositionen konstituieren bestimmte Regionen bzgl. des RO, die sie als Bezugsregionen bezeichnen. Die von einer lokalen Präposition denotierte räumliche Relation wird in diesem Herangehen generell über eine Inklusionsrelation zwischen dem LO und dieser Bezugsregion erfaßt.

Für [Bierwisch 1988] ist eine räumliche Relation in erster Linie eine Relation zwischen den von den beteiligten Objekten belegten Plätzen, die durch wohldefinierte Bedingungen interpretierbar ist, wobei nicht die betreffenden Objekte im Vordergrund stehen. Die von der räumlichen Präposition ausgedrückte Relation ist also eher abstrakt.

Auch bei [Klein 1990] ist die räumliche Relation eine Relation zwischen Orten, wobei eine bestimmte räumliche Relation eher eine Menge der für die betreffende lokale Präposition charakteristischen Orte bildet. Im Unterschied zu [Bierwisch 1988] nimmt Klein jedoch an, daß die räumliche Relation generell nur im Zusammenhang mit der Zeit determiniert werden kann, egal ob es sich dabei um eine lokative oder um eine direktionale Relation handelt.

Anders als bei [Bierwisch 1988] und [Klein 1990] wird die Raumrelation von [Wunderlich/Herweg 1991] als eine Relation zwischen dem von LO eingenommenen Ort und der dem RO zugewiesenen Region interpretiert. Dabei spielt die Zeit nur bei der direktionalen Raumrelation eine Rolle.

Trotz der unterschiedlichen Positionen ist allen Autoren die Auffassung gemeinsam, daß die von der lokalen Präposition ausgedrückte Relation in erster Linie eine Relation zwischen Raumeinheiten ist. Im Rahmen dieser Theorie wird eine Raumrelation nicht zwischen Objekten hergestellt, sondern zwischen Orten. Objekte und Orte stehen in einer engen Beziehung zueinander: Objekte nehmen für einen bestimmten Zeitraum einen Ort ein und erlauben es somit, einen Ort zu identifizieren. Sie machen den Raum "faßbar". Eine Lokalisierung wie *die Lampe ist auf dem Tisch* oder *die Lampe ist im Tisch* gibt den Ort eines Objekts (der Lampe) im Raum an. Der Ort der Lampe wird relativ zum Ort eines anderen Objekts, dem des Tisches, bestimmt. Es gibt also eine Ortsfunktion, die Objekte in Orte überführt. Ein Objekt nimmt einen Ort für einen bestimmten Zeitraum ein. Genauer muß man also von einer Funktion ausgehen, die einem Objekt einen Ort für eine bestimmte Zeit zuordnet. Durch die Ortsfunktion werden LO und RO auf Orte abgebildet. Diese Orte sind die Eigenorte von LO und RO. Zwischen den Eigenorten besteht eine bestimmte Relation. Man kann nun entweder davon ausgehen, daß zwischen LO und RO verschiedene Relationen

hergestellt werden, z.B. eine "auf"-Relation, eine "in"-Relation, eine "über"-Relation, usw. (vgl. [Klein 1990, 1991]). Oder man ordnet dem Ort des RO verschiedene Teilräume zu und hält die Relation zwischen LO-Ort und RO-Teilraum gleich (vgl. [Wunderlich/ Herweg 1991], [Bierwisch 1988]). Ich verfolge hier den zweiten Weg.

5.1.1. Das topologische Modell von Wunderlich und Herweg

Der Ansatz von [Wunderlich/ Herweg 1991] geht auf die verwendeten räumlichen Basiskonzepte ein und betrachtet alle relevanten Gruppen räumlicher Präpositionen. Bei [Wunderlich/ Herweg 1991] ist die Kernbedeutung einer Präposition ausschlaggebend für die Interpretation einer Lokalisierung. Sie gehen für die Interpretation lokaler Präpositionen von einer zweistufigen Semantik aus. Den Autoren zufolge liegt die Kernbedeutung lokaler Ausdrücke auf einer semantischen Ebene zwischen der syntaktischen und konzeptuellen Ebene. Es wird also zwischen zwei Ebenen unterschieden: auf der semantischen Ebene wird die lexikalische Bedeutung eines Ausdruckes kodiert und auf der konzeptuellen Ebene ist allgemeines Weltwissen, situatives und kontextuelles Wissen organisiert.

Im Gegensatz zu [Bierwisch 1983] wird von [Wunderlich/ Herweg 1991] allerdings keine Beeinflussung der semantischen Ebene durch konzeptuelle Vorgaben angenommen. Semantische Strukturen sind abstrakte Konzepte aus Topologie, Mengenlehre und Algebra; der "konkrete" Wahrnehmungsraum oder Eigenschaften von Objekten spielen nur eine geringe Rolle. Semantische Strukturen können deshalb in beliebige Domänen übertragen werden, sofern diese entsprechend strukturiert sind (vgl. [Pribbenow 1992]). Die räumliche Ausdeutung semantischer Strukturen erfolgt erst auf der konzeptuellen Ebene: "Bei einer systematischen Trennung von semantischer Form und konzeptueller Deutung ergibt sich die speziell räumliche Deutung nicht semantisch, sondern prinzipiell erst konzeptuell" [Wunderlich/ Herweg 1991].

Für [Wunderlich/ Herweg 1991], bei denen die von der lokalen Präposition ausgedrückte räumliche Relation als eine Relation zwischen Objekten und Regionen aufgefaßt wird, verfügt jede Sprache neben den semantisch ontologischen Grundtypen 'Objekt', 'Wahrheitswert' und 'Zeit' auch über den Grundtyp 'Ort'. Jedes physikalische Objekt a nimmt in einem gewissen Zeitintervall t einen gewissen Ort p als Teil des Raumes ein:

- (16) A = Menge der Objekte a
 T = Menge der Zeitintervalle t
 R = Menge der Regionen r

Nach der Lokalisierungsfunktion $p: A \times T \Rightarrow R$ bestimmt $p(a,t)$ die von a zu einer Zeit t eingenommene Region. Ein Ort wird einem Objekt also immer nur für eine bestimmte Zeit

zugeordnet. Da die Lokalisierung eines Objekts nicht ohne bezug auf andere Objekte, sondern stets relativ zu diesen erfolgt, wird eine Nachbarschaftsfunktion definiert. "Das charakteristische Verfahren dafür ist, daß man ein Objekt b in der so-und-so Nachbarschaft oder Umgebung eines Objektes a lokalisiert, wobei vorausgesetzt wird, daß das Objekt a eine zeitlich relativ stabile Lokalisierung hat" [Wunderlich/ Herweg 1991]. Die generelle Struktur der semantischen Repräsentation lokaler Präpositionen von [Wunderlich/ Herweg 1991] läßt sich in der Sprache der Prädikatlogik mit λ -Abstraktion wie folgt darstellen:

$$(17) \quad \lambda y \lambda x \text{ Lok}(x, \text{PRÄP}^*(y))$$

Hier sind x und y Variablen über geeignete Objekte. Lok ist eine Lokalisierungsrelation zwischen Objekten und Regionen. PRÄP^* ist eine Variable für die regionenkonstituierenden Funktionen, die den Präpositionen zugeordnet sind, d.h. für Funktionen, die Objekte auf zusammenhängende ausgedehnte Raumeinheiten (Regionen) abbildet, die für die jeweiligen Präpositionen charakteristisch sind. Die abstrakte räumliche Grundbedeutung von Lokalisierungsausdrücken wird durch die jeweilige Nachbarschaftsfunktion (PRÄP^*) und die Relation Lok angegeben. $\text{Lok}(x,p)$ erhält die Deutung, daß der von x eingenommene Ort in der Region p enthalten ist (vgl. [Herweg 1989]). Für jede Präposition gibt es eine solche charakteristische Nachbarschaftsfunktion. Man unterscheidet dabei zwischen topologischen und dimensionalen Präpositionen. Die topologischen Präpositionen ("in", "an", "bei" und "auf"), die ein Objekt x in der räumlichen Nachbarschaft eines Objektes y lokalisieren, werden als prototypische lokale Präpositionen bezeichnet, für deren Definition topologische Konzepte (z.B. Ext (proximale Außenregion)) ausreichen. Die proximale Außenregion eines Objektes ist die Region, die durch seinen Einfluß geprägt ist, innerhalb der ein potentieller Akteur mit dem Objekt interagieren kann oder innerhalb der allgemein ein Zusammenhang mit dem Objekt etabliert werden kann. Die AN^* -Region wird durch $\text{Ext}^c(y)$ als proximale Kontakt-Außenregion definiert, die eine zum Objekt y hin offene Nachbarschaft darstellt. $\text{Ext}^c(y)$ läßt den Kontakt zwischen den beiden Objekten zu und stellt damit gleichzeitig eine Obermenge der Außenregion $\text{Ext}(y)$ dar. Die AUF^* -Region ergibt sich aus der AN^* -Region durch Einschränkung auf eine Region in der Vertikalen, $\text{Ext}^c(y, \text{VERT})$. Die Nachbarschaftsfunktion IN^* für "in" wird mit dem von y eingenommenen Ort gleichgesetzt, d.h. $\text{IN}^* = p(y)$ (vgl. [Pribbenow 1992]). Diese semantische Repräsentation wird auf der konzeptuellen Ebene spezifiziert, indem bestimmte Teilregionen von $p(y)$ als Ort von x ausgezeichnet werden. Dazu wird konzeptuelles Wissen über Objektklassen und Beziehungen zwischen Objekten verwendet.

Zusammenfassend werden folgende Begriffe für die semantischen Repräsentationen der topologischen Präpositionen verwendet:

- (18) Place(x), der von einem Objekt x eingenommene Raum, der Ort von x.
 Prox(x), eine ausgezeichnete Proximalregion von x: die Umgebungsregion von x.
 Dist(x), eine von Place(x) und Prox(x) getrennte Region von x.
 Ext(x), die proximale Außenregion eines Objektes x; das Komplement des von x eingenommenen Raums Place(x) in seiner Proximalregion Prox(x).
 Ext^C(x), die proximale Kontaktaußenregion eines Objektes x.

In zweidimensionaler Betrachtung lassen sich die Teilräume folgendermaßen dargestellt werden:

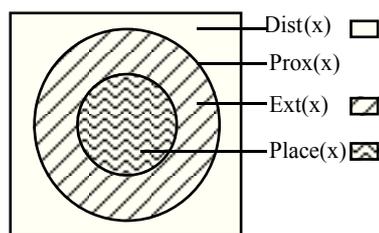


Abbildung 5.1: Einflußbereich des Objekts x nach [Herweg 1989]

Für diese unterschiedlichen Regionen gilt das folgende Verhältnisschema:

- (19) a. $\text{Place}(x) \subseteq \text{Prox}(x)$
 b. $\text{Ext}(x) = \text{Prox}(x) - \text{Place}(x)$
 c. $\text{Prox}(x) \cap \text{Dist}(x) = \emptyset$

" \subseteq " ist die räumliche Teil-von-Relation, "-" die Differenzbildung zwischen Regionen (" $r_1 = r_2 - r_3$ " steht für " r_1 ist die Komplementregion zu r_3 in r_2 "), " \cap " die Schnittbildung zwischen Regionen.

Die Region Place(x) umfaßt nicht nur den Raum, den x materiell einnimmt, sondern gegebenenfalls auch den inneren "leeren", d.h. von den materiellen Teilen von x (eventuell nur partiell) umschlossenen Raum (vgl. [Wunderlich 1985]). Der Raum außerhalb des Objektes wird in den Einflußbereich und Ferne-Bereich unterteilt. Nach [Herweg 1989] entspricht dem Einflußbereich die Proximalregion eines Objekts, was in [Miller/Johnson-Laird 1976] als seine *region of interaction* charakterisiert ist. Die Region Prox(x) ist also eine begrenzte Region, die den Ort von x einschließt und sich um diesen herum ausdehnt. Dist(x) bezeichnet den Ferne-Bereich, was nach ([Bierwisch 1988], [Herweg 1988]) als die Distalregion eines Objektes genannt wird. Es wird auch der Begriff der Außenregion eines Objektes x, Ext(x), als Komplement des von x eingenommenen Raums Place(x) in seiner Proximalregion Prox(x) eingeführt.

Die semantische Repräsentation in (17) wird auf der konzeptuellen Ebene spezifiziert, wobei konzeptuelles Wissen über Objektklassen und Beziehungen zwischen Objekten verwendet

wird. Die konzeptuelle Struktur, die das außersprachliche Wissen inkorporiert, enthält einerseits Bedingungen und Prinzipien, die das Verhältnis zwischen dem LO und dem RO im allgemeinen determinieren; andererseits stellt sie auch die in dem Objektkonzept enthaltenen Informationen über die Gestalt- und Positionseigenschaften bereit, die für die Interpretation der lokalen Präpositionen relevant sind. Zu dieser Interpretation gehören z.B. eine Zuordnung von Objekten zu Sorten und eine Abbildung auf formal definierte Gebietskonzepte.

5.2. Bedeutungsrepräsentation topologischer Präpositionen

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit der semantischen und konzeptuellen Repräsentation von räumlichen Ausdrücken, die dem Paradigma der zweistufigen Semantiktheorie von [Wunderlich/ Herweg 1991] folgt. Wie schon erwähnt, setzt dieser Paradigma zwei Ebenen von Bedeutungsrepräsentation voraus: eine linguistische Ebene, die auf der Sprache selbst fokussiert und eine konzeptuelle Ebene, die auf sprachunabhängigen Konzepten basiert. Innerhalb der konzeptuellen Ebene werden propositionale und depiktionale Repräsentationsformalismen verwendet. Der Grund für die Kombination dieser beiden Formate liegt, wie schon erwähnt, in der Forderung nach einer adäquaten Repräsentation und einem adäquaten L1-L2-Vergleich speziell für räumliches Wissen.

5.2.1. Semantische Aspekte der topologischen Präpositionen

Die Bedeutungsvarianten der Präpositionen "auf", "sur" und "an" sind im Vergleich zu "in" und "dans" auf unterschiedliche Kriterien zurückzuführen, da "auf", "sur" und "an" in erster Linie eine Oberflächenreferenz haben.

Die lokalen Verwendungen der Präpositionen "dans" und "in" sind in der neueren linguistischen Literatur relativ häufig behandelt worden. Die verschiedenen Betrachtungen dieser Präpositionen unterscheiden sich kaum im lokalen Bereich. Im Unterschied zu der von der topologischen Präpositionen "an", "auf" und "sur" ausgedrückten räumlichen Relationen referieren die von der topologischen Präpositionen "in" und "dans" bezeichneten Raumrelationen nicht auf den Außenraum, sondern auf den Innenraum des RO.

Für die Präposition "dans" unterscheidet [Aurnague/ Vieu 1993] drei Konfigurationen: der vollständigen Inklusion des LO im Innenraum des RO („l'eau dans le verre“ - „das Wasser ist im Glas“), der partiellen Inklusion des LO im RO („la rose est dans le vase“ - „die Rose ist in der Vase“) und der Teil-von-Relation des LO im RO („mon cerveau est dans ma tête“ - „mein Gehirn ist in meinem Kopf“). Die Betrachtung der deutschen topologischen Präposition "in" unterscheidet sich nicht im topologischen Sinne von der französischen topologischen

Präposition "dans". Beide Präpositionen drücken das Enthaltensein des LO in einem Innenraum des RO aus.

Die Präpositionen "sur", "an" und "auf" bezeichnen sowohl im Französischen als auch im Deutschen den Kontakt eines Objektes mit einem anderen Objekt. Während man mit "sur" jedoch einen Kontakt mit allen möglichen Flächen eines Objektes bezeichnen kann (Oberseite, laterale Seite und Unterseite), wird dies nur mit der Präpositionen "an" und "auf" ermöglicht. Die Präposition "auf" denotiert den Oberseitenkontakt. Die Präposition "an" beschreibt zusätzlich zu der Lokalisierung des LO in der Umgebung des RO den Kontakt des LO mit der lateralen und Unterseite des RO.

Die Präposition "à" ist überhaupt nicht an dimensionale Vorstellungen gebunden, sondern sie strukturiert den Raum mittels eines gestalt- und dimensionsneutralen Konzepts. Dies bedeutet, daß die Präposition "à" auf Konstellationen anwendbar ist, bei denen kein direkt räumlicher Zusammenhang zwischen LO und RO vorliegt.

5.2.1.1. Räumliche Anordnung

Wie schon erwähnt, nimmt die Präposition "sur" die gesamte Flächen eines Objektes als ihren Referenzbereich in Anspruch und drückt damit vertikale und horizontale Anordnungen aus, während die topologische Präposition "auf" grundsätzlich die vertikale Anordnung ausdrückt.

[Aurnague / Vieu 1993] unterscheiden drei Lesarten für die topologische Präposition "sur": 1. wenn das LO höher als das RO positioniert ist, 2. wenn sich das LO auf einer Ebene mit dem RO befindet und 3. wenn das LO niedriger als das RO positioniert ist. Diese Lesarten werden über geometrische und funktionale Konzepte definiert. Dabei spielen jeweils drei Faktoren eine Rolle: erstens, daß die involvierten Objekte bezüglich ihres Größenverhältnisses zueinander derart sind, daß sie eine Konstellation miteinander eingehen können; zweitens, daß sich die Kontaktzone des RO, d.h. jener Teil der Objekt Oberfläche, in der es zur Berührung mit dem LO kommt, in einer bestimmten Position bzgl. der Kontaktzone des LO befindet; und drittens, daß eine bestimmte Art von supportsrelation zwischen den beiden Objekten vorliegt. Die supportsrelation ist im Unterschied zur Kontaktrelation transitiv, so daß damit auch eine indirekte Unterstützung erfaßt werden kann.

In Unterschied zu "auf" bezeichnet die topologische Präposition "an" in „der Zettel ist an Schrank“ eine räumliche Relation, in der das LO außer zu den oberen und unteren Seiten zu allen möglichen Außenseiten des von Schrank bezeichneten RO lokalisiert werden kann. Da

ein "Schrank" im Normalfall sechs Wände hat, kann theoretisch das Denotat von "Zettel" in Relation zu allen diesen sechs Seiten lokalisiert werden, in der das Objekt "Schrank" als RO bezeichnet wird. Also kann es sowohl in einer vertikalen als auch horizontalen Anordnung lokalisiert werden.

Die topologischen Präpositionen "auf" und "an" unterscheiden sich von der vertikalen Ordnung so, daß die von "auf" bezeichnete vertikale Anordnung nur in einer Richtung gilt: Das LO muß höher positioniert sein als das RO, wie [Klein 1990] herausstellt. Nie kann das LO unter dem RO liegen. Da es Fälle gibt, bei denen die topologische Präposition "auf" eher eine horizontale Anordnung zwischen dem LO und dem RO ausdrückt, kann man nicht behaupten, daß die topologische Präposition "auf" in allen möglichen Kontexten nur die vertikale Anordnung bezeichnet. Es ist aber nicht falsch zu sagen, daß die topologische Präposition "auf" im wesentlichen die vertikale Anordnung spezifiziert (vgl. [Li 1994]). Hingegen kann die topologische Präposition "an" nur unter bestimmten Bedingungen die vertikale Anordnung bezeichnen, die in beide Richtungen gehen kann. [Li 1994] geht von der Annahme aus, daß die vertikale Anordnung für die topologische Präposition "an" eher sekundär, genauer gesagt, kontextuell induziert ist, und zwar in dem Sinne, daß sie von der Spezifik der Objekteigenschaften des RO bestimmt ist, wie es bei „am Boden“ und „an der Decke“ der Fall ist. Dabei sind die Objekteigenschaften ausschlaggebend. Das von "Decke" bezeichnete Objektkonzept ist im wesentlichen als die obere Innenseite eines Hohlraums aufzufassen und hat daher in seiner konzeptuellen Struktur nur eine zugängliche Seite zur Verfügung, wenn es eine räumliche Relation eingeht. Aufgrund dieser Positionseigenschaften bildet jede Relation, die den Außenraum des RO beansprucht, zu ihm automatisch eine vertikale Anordnung.

5.2.1.2. Semantische Eigenschaften der topologischen Präpositionen

Da die topologische Präposition generell als ein zweistelliges Prädikat zu charakterisieren ist, werden wir im folgenden die relationalen Eigenschaften der topologischen Präposition betrachten. Im Unterschied zu den Präpositionen wie "in", "dans", "auf" und "sur", die eine asymmetrische Relation ausdrücken, kann die Präposition "an" unter bestimmte Bedingungen als symmetrische Relation betrachtet werden. Eine symmetrische Relation (R) wird wie folgt definiert:

$$(20) \quad \forall x \forall y (R(x,y) \rightarrow R(y,x))$$

Die Frage, ob die topologische Präposition "an" eine symmetrische Relation bezeichnet, wird von [Lutzeier 1974] nicht grundsätzlich verneint: „aus dem Grund der ‘echten Teil-von’-Lesung ist die Symmetrie für die Relation AN allgemein nicht haltbar. Ist dieser Zweig

jedoch nicht angesprochen, dann sollte die Symmetrie gelten“. Lutzeier erkennt allerdings einen Ausnahmefall an, nämlich wenn die topologische Präposition “an” eine Art Teil-von-Relation ausdrückt. So bezeichnet nach ihm z.B. der Satz 94a eine Teil-von-Relation, die nicht symmetrisch ist, was der inakzeptable Satz 94b verdeutlicht. [Li 1994] stimmt in diesem Fall Lutzeier zu.

94. a. Die Lehne ist am Stuhl
b. * der Stuhl ist an der Lehne
95. a. der Tisch ist am Schrank
b. der Schrank ist am Tisch
96. a. das Hotel ist am Meer
b. * das Meer ist am Hotel

Für [Moilanen 1979] hingegen ist die topologische Präposition “an” grundsätzlich als nichtsymmetrisch¹ zu betrachten. Er stellt fest, daß die topologische Präposition “an” symmetrisch ist, wenn „1) a TEIL von b und 2) a und b keine Personen sind und 3) die als Relate vorkommenden Individuen etwa gleich groß sind..“. Aus den beiden Aussagen folgt, daß es einerseits Fälle gibt, die eindeutig die Symmetrie der von “an” ausgedrückten Relation belegen (vgl. 95). Andererseits sind auch Fälle wie 96 möglich, wo keine symmetrische Relation vorliegt. Für [Li 1994] spielt in diesem Fall die Größenverhältnis der Objekte eine wichtige Rolle (siehe Abschnitt 5.2.2.1.)

Ähnlich wie bei nichtsymmetrischen Relationen von der topologischen Präposition “an” werden die topologischen Präpositionen “in” und “dans” als nichttransitive² Relationen charakterisiert. Die Transitivität läßt sich prädikatenlogisch wie folgt definieren:

$$(21) \quad \forall x \forall y (R(x,y) \ \& \ R(y,z) \rightarrow R(x,z))$$

Für [Aurnague/ Vieu 1993] ist die Präposition “dans” eine nichttransitive Relation. Sie unterscheiden zwischen drei Arten von Relationen: totales-Enthaltensein, partielles-Enthaltensein und Teil-Von-Relation.

¹ Im Unterschied zur asymmetrischen Relation, für die nie die Umkehrung geltend gemacht werden kann, kann eine nichtsymmetrische Relation nur ab und zu als symmetrische Relation betrachtet werden.

² Also, wenn eine Relation, die zwischen x und y sowie zwischen y und z gilt, immer auch zwischen x und z gilt, dann haben wir eine transitive Relation. Wenn sie aber nur ab und zu zwischen x und z gilt, wo immer sie zwischen x und y sowie zwischen y und z gilt, dann ist sie nichttransitiv. Wenn sie nie zwischen x und z gilt, wo immer sie zwischen x und y sowie zwischen y und z gilt, dann ist sie intransitiv.

-
97. a. Christian est dans l'entreprise
Christian ist in der Firma
- b. l'entreprise est dans la ville
die Firma ist in der Stadt
- c. Christian est dans la ville
Christian ist in der Stadt
98. a. L'abeille est dans la rose
die Biene ist in der Rose
- b. la rose est dans le vase
die Rose ist in der Vase
- c. * l'abeille est dans le vase
* die Biene ist in der Vase

Während sich die Teil-Von-Relation unter bestimmten Bedingungen³ als eine transitive Relation verhält, kann die totale Enthaltensein-Relation nur zwischen zwei konkreten Objekten und einer Lokation transitiv sein, wie die Beispiele in 97 zeigen. Die partielle Enthaltensein-Relation ist wiederum intransitiv (vgl. Beispiele in 98). Davon ausgegangen spielen für die Verwendungsbedingungen der topologischen Präpositionen "dans" und "in" die Objekteigenschaften eine entscheidende Rolle.

5.2.1.3. Formale Repräsentation der topologischen Präpositionen

Wie schon erwähnt, werde ich zur Präpositionensemantik von der generellen Struktur der semantischen Repräsentation lokaler Präpositionen von [Wunderlich/ Herweg 1991] ausgehen. Angewendet z.B. auf die PP *sur le mur* (an/auf der Wand) ergibt sich die folgende semantische Repräsentation:

$$(22) \quad \lambda x \text{ Lok}(x, \text{SUR}^*(w))$$

SUR* ist hier die der Präposition "sur" zugeordnete regionenkonstituierende Funktion und w das durch die regierte NP im jeweiligen Kontext denotierte Objekt der Sorte "mur". Die Bedeutung der PP *sur le mur* ist also die Eigenschaft eines Objekts x , in der SUR*-Region der betreffenden Wand lokalisiert zu sein. Es geht also darum, die Regionen von RO, die von den jeweiligen lokalen Präpositionen dem RO zugewiesen werden, und das konzeptuelle Wissen über Beziehungen zwischen dem LO und dem RO zu spezifizieren. Dabei ist der Begriff "Region" mehr funktional als räumlich determiniert. Das heißt, die von den jeweiligen lokalen Präpositionen dem RO zugewiesenen Regionen umfassen den Eigenort des

³ Die Bedingungen betreffen die Objekteigenschaften: Die Objekte müssen konkret sein. Die Beispiele wie *Texas ist in der USA*, *die USA ist in der UNO* impliziert nicht *Texas ist in der UNO*.

RO und den Einflußbereich des RO-Eigenorts. Diese Spezifizierung kann also nur auf der konzeptuellen Ebene erfolgen.

Mittels der Repräsentation von [Wunderlich/ Herweg 1991] werden für die topologischen Präpositionen "in", "auf", "an", "dans", "sur" und "à" folgende semantische Repräsentationen, die jeweils als "[in]", "[auf]", "[an]", "[dans]", "[sur]", "[in]" und "[à]" notiert sind, vorgeschlagen:

- (23) [in] = $\lambda y \lambda x \text{Lok}(x, \text{Place}(y))$
- (24) [auf] = $\lambda y \lambda x \text{Lok}(x, \text{Ext}^c(y, \text{VERT}))$
- (25) [an] = $\lambda y \lambda x \text{Lok}(x, \text{Ext}^c(y))$
- (26) [dans] = $\lambda y \lambda x \text{Lok}(x, \text{Place}(y))$
- (27) [sur] = $\lambda y \lambda x \text{Lok}(x, \text{Ext}^c(y))$
- (28) [à] = $\lambda y \lambda x \text{Lok}(x, \text{Prox}(y))$

Interpretiert man diese semantischen Formen bezüglich der Definition in (17), so bedeutet die Präposition "in" in (23) und "dans" in (26), daß das LO im Raum, den das RO einnimmt, enthalten ist. Unterschiede zwischen beiden Präpositionen liegen auf der konzeptuellen Ebene vor. Die Präposition "auf" in (24) drückt aus, daß sich das LO in der oberen Region (VERT bedeutet die vertikale Anordnung) des RO befindet. Daß das RO als eine Unterstützung für das LO fungiert, läßt sich durch die funktionale Relation $\text{support}(X, Y)$ auf der konzeptuellen Ebene erklären. Ein Kontakt ist damit nicht zwingend, da sich zwischen LO und RO ein weiteres Objekt befinden kann, welches wegen seiner nichtigen Bedeutung für die Äußerung vernachlässigt wird. Die Oberregion entspricht auf der konzeptuellen Ebene die gesamte zugängige Oberfläche des RO.

(25) und (27) werden als das Enthaltensein eines Objekts in der näheren Umgebung des RO interpretiert. Beide Präpositionen lassen das Vorhandensein einer Kontaktrelation zu. Ihre Abgrenzung voneinander erfolgt durch das Wissen über die funktionalen Relationen, welche zwischen dem LO und dem RO in der Welt bestehen.

Da die Präposition "à" offensichtlich keine Zuordnung zu einem spezifischen topologischen Teilraum vornimmt, ist davon auszugehen, daß sie eine allgemeinere, nicht teilraumbezogene Art der Raumlagerung leistet. Es gibt zwei Möglichkeiten, den Raum minimal topologisch zu strukturieren (vgl [Becker 1994: 17]): a) Die eine ist mit der Konzeptualisierung des Relatums als Eigenort und b) die zweite ist mit der Konzeptualisierung des Relatums als Eigenort mit Einflußbereich, d.h. als Proximalregion des RO, gegeben. Da die Präposition "à" auf Konstellationen anwendbar ist, bei denen kein direkter räumlicher Zusammenhang

zwischen LO-Ort und RO-Eigenort vorliegt, ist von einer Schematisierung des Relatums als Proximalregion auszugehen. "à" drückt also die semantische Repräsentation in (28) aus.

Diese semantischen Repräsentationen werden auf der konzeptuellen Ebene genauer spezifiziert. Bei der Interpretation lokaler Konstruktionen spielt neben sprachlichem Wissen im eigentlichen Sinn in großem Umfang Wissen z.B. über räumliche Eigenschaften von Objekten je nach Sortenzugehörigkeit, über typische und kanonische Beziehungen zwischen Objekten und anderes mehr eine große Rolle (s. u.a. [Habel/Pribbenow 1988], [Pribbenow 1989]). Es wird also auf Informationen über konzeptuelle Zusammenhänge rekurriert, die nicht durch die Bedeutungen der verwendeten Ausdrücke vermittelt werden, sondern durch eine andere, gegenüber sprachlichen Bedeutungen eigenständige, nichtsprachliche Wissensquelle (vgl. [Herweg 1989:104]).

5.2.2. Konzeptuelle Aspekte der topologischen Präpositionen

In diesem Abschnitt werden die konzeptuellen Aspekte der topologischen Präpositionen vorgestellt. Die Verwendungsbedingungen von topologischer Präpositionen zeigen, welche Eigenschaften ein Objekt haben muß, damit ihm ein bestimmter Teilraum zugewiesen werden kann, und welche konfiguralen und funktionalen Beziehungen zwischen dem LO und dem RO bei bestimmten Raumrelationen zugelassen sind. Die spezifische Repräsentation einer beschriebenen Konstellation wird ausdifferenziert auf der Grundlage des Kontextwissens, insbesondere des Wissens über die Gestalt und Funktion von Objekten, ihre typische Lage relativ zueinander und ihre Interaktionsweisen.

5.2.2.1. Konzeptuelle Eigenschaften der topologischen Präpositionen

Ein Lokalisierungsausdruck stellt eine bestimmte Raumrelation her. Aber häufig stellen nicht alle Konstellationen, die im Prinzip diese Relation instanzieren, akzeptable Verwendungskontexte des Ausdrucks dar. Beispielsweise ist die Relation zwischen bestimmten LO und RO nur bedingt umkehrbar. Nicht jedes Objekt kann also als RO relativ zu einem gegebenen LO fungieren. Deswegen ist es in der Regel auch nicht möglich, bei den Objekten, die LO und RO repräsentieren, einen "Rollentausch" vorzunehmen: „der Stuhl ist auf dem Balkon“, aber man würde wohl kaum sagen „der Balkon ist unter dem Stuhl“. Die Bedingungen für die Wahl des RO erklären sich daraus, daß eine Lokalisierung eine Suchanweisung ist (vgl. [Miller/ Johnson-Laird 1976]). Der Ort des LO ist unbekannt, wird also gesucht; der Eigenort des RO bzw. der über den Eigenort ausgegrenzte Teilraum des RO stellt den Suchbereich dar. Der Eigenort des RO muß entweder bekannt oder leicht auszumachen sein.

Es werden soziale, physikalische und andere mögliche Arten der Interaktion besprochen. Welche Art der Interaktion jeweils vorliegt, kann sich nur aus dem Objektwissen ergeben. Objekte, die permanent ihren Ort verändern, sind als Relata ungeeignet, es sein denn, die Kommunizierenden sind über die jeweilige Position im Bilde (vgl. [Becker 1994]). So ist das LO oft durch die Eigenschaft der Beweglichkeit gekennzeichnet, wenigstens als "conceptual movable" definierbar; das RO hat hingegen oft ruhende Eigenschaft, ist also "stationary" (vgl. [Talmy 1983]). Für [Li 1994] sind folgende Lokalisierungsbedingungen ausschlaggebend:

- Bewegliche Objekte sind relativ zu unbeweglichen Objekten zu lokalisieren, nicht umgekehrt.
- Bewegliche Objekte können relativ zu beweglichen Objekten lokalisiert werden.
- Unbewegliche Objekte sind nur relativ zu anderen unbeweglichen Objekten zu lokalisieren.

Sind das LO als auch das RO beweglich bzw. unbeweglich, dann ist ihr Größenverhältnis entscheidend und es gilt dafür das Kriterium der Prominenz von Objekte (vgl. (29)):

- (29) Y ist prominenter als X, gdw.
- a. Y unbeweglich und X beweglich;
 - b. Y größer als X, wenn Y und X beide unbeweglich;
 - c. Y größer als X, wenn Y und X beide beweglich.

Wenn wir nur unbewegliche Objekte mit beweglichen und große Objekte mit kleinen vergleichen, dann stellt sich heraus, daß die ersten prominenter sind als die letzteren. Wenn aber zwei Objekte gleich sind, dann sind sie entweder gleich prominent oder gleich nicht prominent. Wenn sie gleich prominent sind, entscheidet in diesem Fall das Prinzip der nächsten Nähe. Das LO ist nur in Relation zu dem nächsten befindlichen prominenten Objekt zu lokalisieren.

5.2.2.2. Lokalisierungskonzepte zur Repräsentation topologischer Präpositionen

Zur Repräsentation topologischer Präpositionen sind bei der konzeptuellen Repräsentation zwei verschiedenen Arten von Lokalisierungskonzepten notwendig: Objektkonzepte und Nachbarschaftskonzepte. Die Objektkonzepte sind im Kapitel 5 ausführlich vorgestellt. Wichtiger als die Konzepte für die Beschreibung der Objekte wie "Dimensionalität" und

"Gestalt" sind Objektkonzepte, die sich auf Teile eines Objekts referieren, wie z.B. der Innenraum oder die Oberflächen eines Objekts. In bezug auf die relevanten Objektteile wird die Konzeptualisierung eines Objekts durch funktionale Konzepte wie Enthaltensein, unterschiedliche Arten von supportrelationen oder Teil-von-Relationen kontrolliert. Diese funktionale Konzepte werden insbesondere in die topologischen Präpositionen miteinbezogen, die in einigen Fällen nicht nur räumliche Aspekte sondern auch funktionale Aspekte ausdrücken. Das RO und das LO müssen auf jene Teile eingeschränkt werden, die die relevante Funktion zur Verfügung stellen können.

Die Nachbarschaftskonzepte beschreiben die qualitative Nachbarschaft zwischen zwei Objekten. Zwei Arten von Nachbarschaftskonzepte werden benutzt, um die Relation zwischen zwei Objekte zu beschreiben: Inklusion und Kontakt/direkte Nähe. Das Konzept der Inklusion, das zur Präpositionen wie "in", "à" oder "dans" referiert, besagt, daß das LO in dem durch RO besetzten oder zugewiesenen Raum enthalten ist. Inklusion ist normalerweise mit dem funktionalen Konzept des Enthaltensein des LO in RO oder der Teil-Ganzes-Beziehung zwischen ihnen verwandt. Für die Kontaktrelation/direkte Nähe-Relation zu RO, wie z.B. für "sur", "auf" oder "an" der Fall ist, muß das LO nahe genug zum RO sein, damit eine zugrundeliegende funktionale Relation wie "support" möglich sein kann.

Für die Verarbeitung der französischen und deutschen topologischen Präpositionen werden die folgenden funktionalen Konzepte berücksichtigt:

- Tragen/ getragenwerden Stützung von A durch B mittels der Wirkung der Schwerkraft,
- Laterale Stützung gegen die Schwerkraft von A durch B mittels seitlichen Kontaktes (ohne Befestigung),
- Vertikale Stützung gegen die Schwerkraft von A durch B mittels Befestigung,
- Teil-Ganzes-Beziehung (bzw. funktionale Abhängigkeit),
- Behältnis/Enthaltenes zwischen Objekt A und B.

Die obengenannten räumlichen und funktionalen Relationen lassen sich wie folgt formulieren:

- **inclusion(X,Y):** inclusion(X,Y) bedeutet die räumliche Inklusion zwischen die von X und von Y eingenommenen Räume. Es ist zu beachten, daß in gewissen Verwendungen von inclusion(X,Y) nur eine partielle Inklusion von X in Y vorliegt. Dabei sind nicht beliebige Teile von X in Y inkludiert, sondern nur solche, die die Behältnisfunktionalität von Y ermöglichen. Es wird also zwischen zwei Arten von Inklusion unterschieden: partielle Inklusion (**partial-inclusion(X,Y)**) und vollständige Inklusion (**total-inclusion(X,Y)**).

- **part-of(X,Y):** Das „part-of“ Konzept ist die Teil-von-Relation zwischen zwei Objekten. X kann nur in Zusammenhang mit Y existieren (wie z.B. Auge oder Nase sind Teile vom Kopf).
- **contact(X,Y):** Das Konzept „contact“ bedeutet die Kontaktrelation, die zwischen X und Y bestehen kann. In einer Kontaktrelation berühren sich die Objekte X und Y.
- **support(X,Y):** Das Unterstützungskonzept soll im weiteren sehr allgemein verstanden werden. Man kann zwischen zwei Arten von Unterstützung unterscheiden⁴:
 - + **support-vert(X,Y):** Die vertikale Schwerkraft wirkt von dem Objekt X auf das Objekt Y. Dabei muß keine Einschränkung auf Kontakt vorgenommen werden. Das Objekt Y kann auch das Objekt X tragen, wenn andere Objekte zwischen den beiden liegen.
 - + **support-hor(X,Y):** Es wirkt von dem Objekt Y auf das Objekt X eine Kraft, welche das Objekt X in einer Position bzgl. der Oberfläche des Objekts Y hält, die es aufgrund der Schwerkraftwirkung ohne diese Kraft nicht haben könnte. Sie ist der Gravitationskraft entgegengerichtet.

Für die Erstellung des Repräsentationsformalismus der topologischen Präpositionen werde ich hier die wichtigsten relevanten Phänomene im Bereich der topologischen Präpositionen, die für die Bedeutungskonstitution der topologischen Präpositionen angeführt werden, auflisten und für die Abgrenzung der Bedeutungsvarianten der topologischen Präpositionen anwenden. Für die Ermittlung der relevanten Bezugsregionen der topologischen Präpositionen wurden in erster Linie Konstellationen berücksichtigt, in denen die RO diskrete, d.h. räumlich abgrenzbare Objekte mit konstanten Gestalteigenschaften sind, die über eine fixierte oder kanonische Position verfügen.

1. Die von der Präposition ausgedrückte Relation zwischen LO und RO:
Mittels ein und derselben Präposition können in verschiedenen Kontexten deutlich unterscheidbare Relationen zwischen LO und RO ausgedrückt werden.

99. a. Das Hemd ist im Schrank
b. Der Holzwurm ist im Schrank

⁴Für beide Unterstützungsarten gilt im allgemeinen, daß sich bei Bewegung des Objekts Y das Objekt X mit ihm bewegt.

In 99a liegt die bekannte Standardverwendung von "in" vor. 99b wird aufgrund unseres Wissens über Holzwürmer und ihre Aufenthaltsgewohnheiten dagegen in aller Regel nicht so verstanden, daß LO sich in dem vom materiellen Teil des Schrankes umgebenen Hohlraum befindet, sondern im materiellen Teil des Schrankes selbst, seinen Wänden, Türen und gegebenenfalls weiteren hölzernen Teilen wie z.B. Einlegeböden (vgl. [Herweg 1989]).

100. a. Die Blumen sind in der Vase
b. Die Pfeife ist im Mund

Die Sätze in 100 unterscheiden sich von den Sätzen in 99 darin, daß in der Interpretation LO nicht vollständig in der Innenregion von RO lokalisiert ist, sondern nur partiell, was im Schema (23) (Abschnitt 5.2.1.3) nicht vorgesehen ist.

2. Die von der Präposition fokussierte Referenzregion des RO: Die topologische Präposition verweist auf den Lokalisierungsort eines Objekts. Bei den hier betrachteten Präpositionen sind dies der Raum, den das RO einnimmt, seine Oberfläche und verschiedene Teiloberflächen sowie seine Umgebung.

In 101a drückt die Präposition "in" das Enthaltensein des LO im Innenraum des RO aus, wogegen "auf" in 101b den Kontakt des LO mit der Deckfläche des RO beschreibt. Die Präposition "an" ist bezüglich der Lokalisierungsrelation und der Referenzregion ambig. Sie denotiert entweder wie "auf" den Oberflächenkontakt oder die Lokalisierung des LO in der Umgebung des RO wie in 101c, das beide Interpretationen zuläßt.

101. a. Der Käfer ist in der Schachtel
b. Die Taube ist auf dem Dach
c. Das Eichhörnchen ist am Baum

3. Nichtlokale Relationen, die zwischen LO und RO bestehen: Ein wichtige Rolle spielen nichtlokale, z.B. funktionale, intentionale u.a. Aspekte in vielen Verwendungen von "à", "sur", "an" und "auf". Das Wissen über derartige Relationen schränkt die Bezugsregion, in der sich das LO befindet, weiter ein und gibt Aufschluß über speziellere Arten von räumlichen Relationen, die zwischen den Objekten vorliegen.

102. Peter arbeitet am Schreibtisch

Der Beispiel in 102 legt eine Interpretation nahe, derzufolge zwischen Peter und dem Schreibtisch nicht alleine eine bestimmte lokale Beziehung besteht, sondern außerdem eine funktionale Beziehung etwa in der Weise, daß Peter den Schreibtisch als wesentlichen Bestandteil in seine Arbeit einbezieht, beispielsweise indem er dort ein Buch schreibt (vgl.

die Analysen der englischen Präposition "at" in ([Herskovits 1986], [Wesche 1986/87] und [Garrod/Sanford 1988]).

4. Die Gestalteigenschaften und die Sorte des RO: Die Gestalteigenschaften des RO sind ein Teil des Objektwissens, welches die räumliche Relation spezifiziert. Die Konsistenz des vom RO eingenommenen Raumes (beispielsweise, sei er als ein Stein materiell belegt oder konstituiere er wie eine Grube einen Hohlraum) spielt eine Rolle in der Interpretation. Ebenso nehmen andere Aspekte der räumlichen Charakterisierung des Objektes, z.B. seine Dimensionalität, die verfügbaren Innenräume und Oberflächen, Offen- oder Geschlossenheit, seine typische Position, usw. in die Interpretation teil.

5. Die Gestalteigenschaften und die Sorte des LO: Die räumlichen Eigenschaften des LO, wie beispielsweise, ob es sich um einen Hohlraum oder ein Objekt handelt, sind ebenfalls Faktoren, die bestimmte Bedeutungsvarianten eines Präpositionalen Ausdrucks abgrenzbar machen. In gewisser Weise zählen auch sortale Restriktionen dazu. Beispielsweise läßt das Auftreten eines menschlichen Wesens in der Rolle des LO häufig auf eine Interpretation schließen, die neben räumlichen auch funktionale Aspekte zwischen ihm und dem Referenzobjekt ins Spiel bringt.

Die sortalen und Gestalteigenschaften der involvierten Objekte werden weniger für die Abgrenzung von Bedeutungsvarianten der topologischen Präpositionen als für die Formulierung ihrer Gebrauchsbedingungen in den verschiedenen Teilbedeutungen verwendet.

Die hier vorgeschlagenen Kriterien werden nun zur Abgrenzung der Bedeutungsvarianten herangezogen. Der Abgrenzung von Bedeutungsvarianten sind im allgemeinen keine Grenzen gesetzt, d.h. jede Alternation bezüglich eines der oben aufgeführten Faktoren, kann potentiell zur Ausgrenzung einer weiteren Bedeutungsvariante führen.

- | | | |
|------|---|--|
| (30) | $[in]=\lambda y\lambda x \text{ Lok}(x, \text{Place}(y))$ | $\Downarrow \text{LOK}(X, \text{Place}(Y))$ |
| (31) | $[auf]=\lambda y\lambda x \text{ lok}(x, \text{Ext}^c(y, \text{VERT}))$ | $\Downarrow \text{LOK}(X, \text{Ext}^c(Y, \text{VERT}))$ |
| (32) | $[an]=\lambda y\lambda x \text{ Lok}(x, \text{Ext}^c(y))$ | $\Downarrow \text{LOK}(X, \text{Ext}^c(Y))$ |
| (33) | $[dans]=\lambda y\lambda x \text{ Lok}(X, \text{Place}(Y))$ | $\Downarrow \text{LOK}(X, \text{Place}(Y))$ |
| (34) | $[sur]=\lambda y\lambda x \text{ Lok}(x, \text{Ext}^c(y))$ | $\Downarrow \text{LOK}(X, \text{Ext}^c(Y))$ |
| (35) | $[\grave{a}]=\lambda y\lambda x \text{ Lok}(x, \text{Prox}(y))$ | $\Downarrow \text{LOK}(X, \text{Prox}(Y))$ |

Die Repräsentationsschemata in (30)-(35) sind von der in (23)-(28) definierten semantischen Repräsentationen der französischen und deutschen topologischen Präpositionen abgeleitet

worden. Sie beschreiben die konzeptuellen Repräsentationen der französischen und deutschen topologischen Präpositionen. Der Abbildungsprozeß der semantischen Ebene auf die konzeptuelle Ebene ist in erster Linie ein Identifikationsprozeß, in dem die Relationen $Lok(x,...)$ auf konzeptuelle Relationen abgebildet und mit der Zuordnung von Objekten zu Sorten und von Nachbarschaftsfunktion zur Regionen identifiziert werden. Das Symbol " \Downarrow " soll also die Abbildung der semantischen Repräsentation auf die konzeptuelle Ebene beschreiben. Die in Kapitälchen gesetzten 'X' und 'Y' stehen für die von der Variable x und y denotierten Objektkonzepte. Die in Kapitälchen gesetzte Relation LOK steht für die konzeptuelle Repräsentation der topologischen Präpositionen. Sie wird mit der räumlichen und funktionalen Relationen (total-inclusion(X,Y), partial-inclusion(X,Y), contact(X,Y), support-vert(X,Y) und part-of(X,Y)) instanziiert. Die Regionen Place(Y), Ext(Y), Ext^c(Y), Ext^c(Y,VERT) und Prox(Y) werden mit den entsprechenden Teilräumen belegt, die für jede Teilbedeutung der topologischen Präpositionen zu spezifizieren sind.

Auf der konzeptuellen Ebene interagieren sowohl propositionale als auch depiktionale Repräsentation miteinander. Während die propositionale Repräsentation eine Menge von propositionalen Fakten⁵ umfaßt, ist die depiktionale Repräsentation durch eine Menge von Depiktionen gegeben, die das jeweilige RO mit dem darauf aufgebauten Gebiet umfassen. Die Interaktion zwischen beiden Formalismen erfolgt über die Kombination zwischen den beiden Mengen von Fakten. Die Präposition ist aus der Perspektive der Sprachproduktion dann anwendbar, wenn die propositionale als auch die depiktionale Bedeutungsrepräsentation gültig sind.

Die propositionalen und depiktionalen Repräsentationen werden in dieser Arbeit jeweils als $LOK(X,...)$ und $Depic(X,...)$ bezeichnet. In (36) sind jeweils die depiktionalen Repräsentationen der in (30)-(35) definierten propositionalen Repräsentationen vorgestellt:

- (36) a. $Depic(X,Place(Y))$
b. $Depic(X,Ext^c(Y,VERT))$
c. $Depic(X,Ext^c(Y))$
d. $Depic(X,Place(Y))$
e. $Depic(X,Ext^c(Y))$
f. $Depic(X,Prox(Y))$

Die Beschreibung der depiktionalen Repräsentationen wird ausführlich im Abschnitt 5.2.3.2.2 erfolgen.

⁵ Die kleingeschriebenen Prädikate stehen für Fakten und die mit einem Kapitälchen anfangenden Prädikate stehen für Mengen.

Die Bedeutung einer Präposition besteht aus mehrere Teilbedeutungen, die disjunktiv verknüpft sind. Eine Teilbedeutung einer Präposition enthält einen Konditionsteil, in dem einerseits die Constraints über die räumlichen Eigenschaften der involvierten Entitäten X und Y enthalten sind. Desweiteren enthält der Konditionsteil eine Menge von Sortenrestriktionen, die zur Einschränkung der Gültigkeitsbereiches einer Teilbedeutung der Präposition hinsichtlich der dafür in Frage kommenden Sorten des X und Y herangezogen werden. Die Bedingungen, d.h. die Sortenrestriktionen und die räumlichen Eigenschaften der Objekte X und Y, werden als Prädikate formuliert. Eine Teilbedeutung enthält auch die räumlichen und funktionalen Relationen, die zwischen X und Y vorliegen. Eine Teilbedeutung einer Präposition hat Gültigkeit, nur wenn die räumlichen und funktionalen Relationen zwischen X und Y mit ihren räumlichen Eigenschaften und Sortalenrestriktionen gültig sind. Die Konditionsteile sowie die räumlichen Relationen, ebenso wie die funktionalen Relationen sind konjunktiv verknüpft.

Zur Instanziierung einer der Teilbedeutungen der Präposition bzw. zur Verifikation der Anwendungsbedingungen der Präposition werden die involvierten Objekte im Lexikon auf das Vorhandensein der im Konditionsteil geforderten räumlichen Eigenschaften überprüft. Desweiteren wird geprüft, ob die involvierten Objekte mit den im Konditionsteil formulierten sortalen Restriktionen konsistent sind.

Die von der topologischen Präposition denotierte räumliche Relation wird als eine Relation zwischen den relevanten Teilräumen der LO und RO aufgefaßt und unter Verwendung der Eigenschaft des Zusammenhanges und der räumlichen Inklusion repräsentiert. Die funktionale Relation wird nur spezifiziert, wenn räumliche Relationen für die Abgrenzung zweier Präpositionen voneinander nicht ausreichen. Die räumliche Komponente steht für die Bedeutungsexplikation der topologischen Präpositionen jedoch im Vordergrund.

5.2.2.3. Bedeutungsrepräsentation der französischen Präpositionen "dans", "sur" und "à"

In bezug auf die durchgeführte Analyse der Bedeutung der französischen Präposition und das oben vorgeschlagene Repräentationsschema werde ich die Bedeutungsvarianten für die französischen Präpositionen "dans" , "sur" und "à" als Prototyp erläutern.

5.2.2.3.1. Die Präposition "dans"

Die Präposition "dans" steht bzgl. ihrer Innenraumreferenz dem englischen "in" und dem deutschen "in" sehr nahe. Die Abgrenzungskriterien der Präposition "dans" beziehen sich in erster Linie auf die Belegung der fokussierten Referenzregion. In einige Arbeiten der kognitive Semantik wird die Inklusion in einem materiell belegten Innenraum als ein

Verwendungstyp abgegrenzt, der aus einer prototypischen Repräsentation, die bzgl. der Konsistenz des Innenraumes unterspezifiziert ist, abgeleitet wird (vgl. [Herskovits 1986] und [Cienki 1989]). Eine Differenzierung zwischen leeren und materiell belegten Innenräumen nimmt auch [Hottenroth 1991] vor. Eine Unterscheidung hinsichtlich der Vollständigkeit bzw. Partialität der Inklusion, halten [Aurnague/ Vieu 1993] jedoch für die Lokalisierung in einem materiellen Medium sowie die Inklusion in einem leeren Innenraum für möglich. Unter Verwendung dieser Kriterien ergibt sich die folgenden Unterteilungen:

1. Vollständige Enthaltensein des LO im leeren Innenraum des RO: Unter der Voraussetzung, daß das LO kein Hohlraum ist und das RO einen leeren Innenraum zu Lokalisierung des LO bereitstellt, kann die Präposition "dans" bedeuten, daß der Raum, den das LO einnimmt, im leeren Innenraumes des RO enthalten ist. Entsprechend des in (36) vorgestellten Repräsentationsschemas erhält die Teilbedeutung der Präposition die Repräsentation in (37):

$$(37) \quad \text{LOK}_1(X, \text{Place-Empty}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{space-hollow}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Empty}(Y))$$

Die Bedingung, einen solchen Teilraum zu Verfügung zu stellen, erfüllen sowohl Hohlräume, wie Löcher und Gräben, Hohlkörper, wie Kisten und Töpfe, Lokationen, als auch Gruppen von Objekten, wie Städte, Wälder oder Parks, die wie in 103 in der Rolle des RO in Frage kommen.

- | | | | |
|------|----|------------------------------------|-------------------------------|
| 103. | a. | le vin est <u>dans</u> le verre | der Wein ist im Glas |
| | b. | le livre ist <u>dans</u> le tiroir | Das Buch ist in der Schublade |

Die Präposition "in" wird im Deutschen zum Ausdruck dieser Lokalisierungssituationen gebraucht.

Während die LOs „Wein“ und „Buch“ im Beispiel 103 als Massive Objekte ($\text{massiv-obj}(X)$) zu betrachten sind, gehören die ROs „Glas“ und „Schublade“ zur Klasse der Hohlkörper ($\text{body-hollow}(Y)$).

2. Vollständige Enthaltensein des LO im materiell belegten Teilraum des RO: Unter der Bedingung, daß das LO keinen Hohlraum denotiert und nicht der Klasse der Abbildungen angehört, das RO über einen materiell belegten Teilraum verfügt und nicht die Sorte der Lokationen bzw. Abbildungen zugehört, ist für die Präposition "dans" die Bedeutung des vollständigen Einschlusses des LO im materiell belegten Raum des RO

definiert. Dies gilt somit für RO der Klasse der massiven Objekte, Substanzen und Hohlkörper:

$$(38) \text{ LOK}_2(X, \text{Place-Mat}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{loc-region}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Mat}(Y))$$

- | | | | |
|------|----|--|---------------------------------|
| 104. | a. | la fissure est <u>dans</u> la planche | Der Sprung im Brett |
| | b. | l'arraison est <u>dans</u> l'armoire | Der Holzwurm im Schrank |
| | c. | la ville est <u>dans</u> l'obscurité | die Stadt ist in der Dunkelheit |
| | d. | la voiture est <u>dans</u> le brouillard | das Auto ist im Nebel |

3. Enthaltensein eines Hohlraumes im materiell belegten Teilraum des RO:

Die Beispiele in 105 werden von der Repräsentation in (39) abgedeckt, welche die Verwendung von "dans" in dieser Teilbedeutung auf LO der Klasse der Hohlräume und RO, die über materielle Teilräume verfügen, beschränkt. Ausgeschlossen werden jedoch flüssige sowie gasförmige Stoffe in der Rolle des RO.

$$(39) \text{ LOK}_3(X, \text{Place-Mat}(Y)) \leftarrow \text{space-hollow}(X) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{liquid}(Y) \wedge \neg \text{gaseous}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Mat}(Y))$$

- | | | | |
|------|----|--|---------------------------------|
| 105. | a. | le trou est <u>dans</u> le mur | der Loch ist <u>in</u> der Wand |
| | b. | le tranchée est <u>dans</u> le village | der Graben ist <u>im</u> Dorf |

4. Partielles Enthaltensein des LO im leeren Innenraum des RO:

Das LO ist teilweise im leeren Innenraum des RO enthalten. Die Offensichtlichkeit des partiellen Enthaltenseins ist in erster Linie bei Objekten, die in einer funktionalen Relation zueinander stehen, und bei solchen mit eindeutigen Größenverhältnisse gegeben.

$$(40) \text{ LOK}_4(X, \text{Place-Empty}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{space-hollow}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Empty}(Y))$$

- | | | | |
|------|----|-------------------------------------|------------------------------------|
| 106. | a. | les fleurs sont <u>dans</u> le vase | die Blumen sind <u>in</u> der Vase |
| | b. | le doigt est <u>dans</u> le net | der Finger ist <u>in</u> der Nase |

5. Partielles Enthaltensein des LO im materiell belegten Innenraum des RO:

Das partielle Enthaltensein eines Objekts im materiell belegten Innenraum eines anderen Objekts bzw. einer Substanz ist wiederum nur für Entitäten mit spezifischen räumlichen Eigenschaften möglich. Wie die räumlichen Eigenschaften im Konditionsteil zeigen, sind flüssige und gasförmige Stoffe sowie Hohlräume in der Rolle des LO ausgeschlossen.

$$(41) \quad \text{LOK}_5(X, \text{Place-Mat}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \\ \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ \neg \text{liquid}(X) \wedge \neg \text{gaseous}(X) \wedge \neg \text{loc-region}(Y) \wedge \\ \neg \text{illustration}(Y) \wedge \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Mat}(Y))$$

- | | | | |
|------|----|------------------------------------|------------------------|
| 107. | a. | le couteau est <u>dans</u> le pain | das Messer ist im Brot |
| | b. | le bébé est <u>dans</u> l'eau | das Kind ist im Wasser |
| | c. | le bateau est <u>dans</u> la mer | Das Schiff ist im Meer |

In der Rolle des LO sind Hohlräume ausgeschlossen, da sie nur vollständig in einem materiellen Medium vorkommen. Das RO muß einen Raumteil materiell belegen, was sowohl für Hohlkörper als auch für massive Objekte und Substanzen zutrifft. Lokationen sowie Abbildungen sind für diese Bedeutung ausgeschlossen.

6. Enthaltenseins von bildlichen Figuren ineinander: Diese Teilbedeutung in (42) gilt nur, wenn beide Relate Abbildungen sind.

$$(42) \quad \text{LOK}_6(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow \text{area-obj}(X) \wedge \text{area-obj}(Y) \wedge \text{illustration}(X) \wedge \\ \text{illustration}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Surf}(Y))$$

- | | | | |
|------|----|------------------------------------|---------------------------|
| 108. | a. | le point est <u>dans</u> le cercle | Der Punkt ist im Kreis |
| | b. | le nombre est <u>dans</u> la ligne | Die Zahl ist in der Zeile |

Damit erhält man für die französische Präposition "dans", das Bedeutungsspektrum in (43):

(43) $\text{LOK}(X, \text{Place}(Y)) \leftarrow (\text{LOK}_1(X, \text{Place-Empty}(Y)) \vee \dots \vee \text{LOK}_6(X, \text{Surf}(Y)))$ mit

$$\text{LOK}_1(X, \text{Place-Empty}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{space-hollow}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Empty}(Y))$$

$$\text{LOK}_2(X, \text{Place-Mat}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{loc-region}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Mat}(Y))$$

$$\text{LOK}_3(X, \text{Place-Mat}(Y)) \leftarrow \text{space-hollow}(X) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{liquid}(Y) \wedge \neg \text{gaseous}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Mat}(Y))$$

$$\text{LOK}_4(X, \text{Place-Empty}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{space-hollow}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \text{patial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Empty}(Y))$$

$$\text{LOK}_5(X, \text{Place-Mat}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{liquid}(X) \wedge \neg \text{gaseous}(X) \wedge \neg \text{loc-region}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(Y) \wedge \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Mat}(Y))$$

$$\text{LOK}_6(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow \text{area-obj}(X) \wedge \text{area-obj}(Y) \wedge \text{illustration}(X) \wedge \text{illustration}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Surf}(Y))$$

5.2.2.3.2. Die Präposition "sur"

Die französische Präposition "sur" führt im Vergleich zu "dans" auf andere Kriterien zurück, da "sur" in erster Linie eine Oberflächenreferenz hat. Sie steht dem englischen "on" sehr nahe. Wie schon gesagt wird, beansprucht sie die gesamte Oberfläche als ihre Referenzregion, welche sich im Deutschen die Präpositionen "auf" und "an" teilen. Ich führe für die französische Präposition "sur" je nach fokussierte Teiloberfläche eine separate Bedeutung ein, da sich das Inferenzverhalten bei Kontaktrelationen zur Deck-, Boden- bzw. laterale Flächen voneinander unterscheidet. Für räumliche Inferenzen in Sprachverstehenssystemen ergibt sich die Notwendigkeit einer spezifizierten Betrachtung der einzelnen Referenzregionen. Dies ist möglich, da der konkrete Aufenthaltsort des LO meist

über relationales Objektwissen identifiziert werden kann. In bezug auf diese Abgrenzungskriterien lassen sich die Bedeutungsvarianten der Präposition "sur" wie folgt klassifizieren:

1. Kontakt der Oberfläche des LO zur Deckfläche des RO: Verfügt das LO über eine Oberfläche und gehört es nicht der Klasse der Abbildungen⁶ an und besitzt das RO eine Deckfläche, so kann die Präposition "sur" bedeuten, daß die RO-Deckfläche die LO-Oberfläche unterstützt, was durch die vertikale Unterstützungsfunktion "support-vert" ausgedrückt wird. Der support ist auch gewährleistet, wenn nicht die ganze LO-Bodenfläche in Kontakt mit dem RO steht, was in (44) deutlich ausgedrückt ist.

$$(44) \quad a. \text{LOK}_1(X, \text{Top-Ext}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Top-Ext}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y)$$

$$b. \text{LOK}_2(X, \text{Top-Surf}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Top-Surf}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y)$$

Bei Deckflächen ist die Unterstützerfunktion durch das RO oder jenes Objekt, welches das RO trägt, entscheidend.

109. le livre est sur la table das Buch ist auf dem Tisch

2. Kontakt der Oberfläche des LO zur Bodenfläche des RO: Unter der Bedingung, daß das RO und das LO jeweils eine Bodenfläche bzw. Oberfläche zur Verfügung stellen und das RO über eine fixierte oder kanonische Position verfügt, kann die Präposition "sur" einen Kontakt der Oberfläche des LO zur Bodenfläche des RO erstellen. Weiterhin darf das LO nicht zur Klasse der Abbildungen gehören. Bei der Bodenflächenreferenz bezeichnet die Relation "support-hor" die Unterstützerfunktion wie Anhängung, Verklebung oder Verknüpfung, da es einer Kraft bedarf, das LO in dieser Position zu halten.

⁶ Abbildungen müssen in der Rolle des LO für die Deckflächenreferenz der Präposition "sur" ausgeschlossen werden, da diese Entitäten auf jeder beliebigen Teiloberfläche lokalisiert sein können.

$$(45) \quad \text{LOK}_3(\text{X}, \text{Bottom-Surf}(\text{Y})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{X}) \vee \text{body-hollow}(\text{X}) \vee \text{area-obj}(\text{X})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{Y}) \vee \text{body-hollow}(\text{Y}) \vee \text{area-obj}(\text{Y})) \wedge \text{bottom-surf}(\text{Y}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{X}) \wedge (\text{fixed}(\text{Y}) \vee \text{canonical}(\text{Y}) \vee \text{flexible}(\text{Y})) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(\text{X}), \text{Bottom-Surf}(\text{Y})) \wedge \text{support-hor}(\text{X}, \text{Y})$$

110. La mouche est sur le plafond

Die Fliege ist an der Decke

3. Kontakt der Oberfläche des LO zur lateralen Fläche des RO: Bei lateraler Flächenreferenz sind die selben obengenannten Relationen für den Kontakt zuständig.

$$(46) \quad \text{LOK}_4(\text{X}, \text{Vert-Surf}(\text{Y})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{X}) \vee \text{body-hollow}(\text{X}) \vee \text{area-obj}(\text{X})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{Y}) \vee \text{body-hollow}(\text{Y}) \vee \text{area-obj}(\text{Y})) \wedge \text{vert-surf}(\text{Y}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{X}) \wedge (\text{fixed}(\text{Y}) \vee \text{canonical}(\text{Y}) \vee \text{flexible}(\text{Y})) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(\text{X}), \text{Vert-Surf}(\text{Y})) \wedge \text{support-hor}(\text{X}, \text{Y})$$

111. a. L'image est sur le mur

Das Bild ist an der Wand

b. la peinture est sur le mur

die Farbe ist auf/an der Wand

c. la sueur est sur le front

der Schweiß ist auf/an der Stirn

4. Einbettung eines Teils des LO in der Deckfläche des RO: Diese Teilbedeutung ist als Sonderfall der Bedeutung von "sur", der sich dadurch unterscheidet, daß nicht nur eine Berührung, sondern eine partielle Inklusion des LO in der Deckfläche des RO vorliegt.

$$(47) \quad \text{LOK}_5(\text{X}, \text{Top-Surf}(\text{Y})) \leftarrow ((\text{massiv-obj}(\text{X}) \vee \text{body-hollow}(\text{X}) \vee \text{area-obj}(\text{X})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{Y}) \vee \text{body-hollow}(\text{Y}) \vee \text{area-obj}(\text{Y})) \wedge \text{top-surf}(\text{Y}) \wedge (\text{fixed}(\text{X}) \vee \text{canonical}(\text{X}) \vee \text{flexible}(\text{X}) \vee \text{dependent}(\text{X})) \wedge \neg \text{illustration}(\text{X}) \wedge \neg \text{liquid}(\text{X}) \wedge \neg \text{gaseous}(\text{X}) \wedge \neg \text{loc-region}(\text{Y}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{Y}) \wedge \text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{X}), \text{Top-Surf}(\text{Y}))$$

Unter der Voraussetzung, daß das LO über materielle Objektteile und das RO über eine Deckfläche verfügt, kann die Präposition "sur" eine partielle Enthaltenseinsrelation des LO in der Deckfläche des RO lokalisieren. Das LO darf nicht der Klasse der Abbildungen, bzw. der Flüssigkeiten oder Gase angehören, da eine partielle Inklusion dieser Entitäten nicht möglich ist. Desweiteren kann die Kategorie der Abbildungen oder der Lokationen nicht die Rolle des RO spielen.

- | | | | |
|------|----|-------------------------------------|----------------------------------|
| 112. | a. | la cheminée est <u>sur</u> le toit | der Schornstein ist auf dem Dach |
| | b. | Les cheveux sont <u>sur</u> la tête | die Haare sind auf dem Kopf |
| | c. | la casquette est <u>sur</u> la tête | Die Mütze ist auf dem Kopf |

5. Abbildung des LO auf der Oberfläche des RO: In dieser Lesart kommen alle Teiloberflächen als Referenzregion in Frage, wobei das RO lediglich der Bedingung unterliegt, eine solche zur Verfügung zu stellen. Zur Beschreibung der Gültigkeit von "sur" werden Sortenrestriktionen auf die Klasse der festen Stoffe, der diskreten Objekte und die Abbildungen beschränkt. Zur Repräsentation dieser Teilbedeutung wird die Repräsentation in (48) vorgeschlagen.

$$(48) \text{ LOK}_6(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow \text{area-obj}(X) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{illustration}(X) \wedge (\text{discret-obj}(Y) \vee \text{solid}(Y) \vee \text{illustration}(Y)) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y))$$

- | | | | |
|------|----|--|---|
| 113. | a. | le cheval est <u>sur</u> l'image | das Pferd ist <u>auf</u> dem Bild |
| | b. | la tâche est <u>sur</u> le tricot | Der Fleck ist <u>auf</u> dem Pullover |
| | c. | le numéro-de-série est <u>sur</u>
l'emballage | die Seriennummer ist <u>auf</u>
der Verpackung |
| | d. | la tâche est <u>sur</u> l'oeil | der Fleck ist <u>am</u> Auge |

Kommen wir nun zur Gesamtrepräsentation der Präposition "sur" in (49):

(49) $\text{LOK}(X, \text{Ext}^c(Y)) \leftarrow (\text{LOK}_1(X, \text{Top-Ext}(Y)) \vee \dots \vee \text{LOK}_6(X, \text{Surf}(Y)))$ mit

$$\begin{aligned} \text{LOK}_1(X, \text{Top-Ext}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Top-Ext}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_2(X, \text{Top-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Top-Surf}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_3(X, \text{Bottom-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{bottom-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & (\text{fixed}(Y) \vee \text{canonical}(Y) \vee \text{flexible}(Y)) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Bottom-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_4(X, \text{Vert-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{vert-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & (\text{fixed}(Y) \vee \text{canonical}(Y) \vee \text{flexible}(Y)) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Vert-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_5(X, \text{Top-Surf}(Y)) \leftarrow & ((\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{top-surf}(Y) \wedge (\text{fixed}(X) \vee \text{canonical}(X) \vee \text{flexible}(X) \\ & \vee \text{dependent}(X)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{liquid}(X) \wedge \\ & \neg \text{gaseous}(X) \wedge \neg \text{loc-region}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(Y) \wedge \\ & \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Top-Surf}(Y)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_6(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow & \text{area-obj}(X) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \\ & \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{illustration}(X) \wedge (\text{discret-obj}(Y) \vee \text{solid}(Y) \vee \\ & \text{illustration}(Y)) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y)) \end{aligned}$$

5.2.2.3.3. Die Präposition "à"

Die Präposition "à" drückt sowohl räumliche als auch funktionale Relationen aus. Sie lokalisiert einerseits ein Objekt (das LO) in der Proximalregion des RO, wobei die Beziehung zwischen LO und RO mehr funktional als räumlich zu betrachten ist. Um einen L1-L2-Vergleich der topologischen Präposition „an“ mit anderen topologischen Präpositionen ermöglichen zu können, werde ich zwischen zwei disjunkten Teilbedeutungen unterscheiden: eine räumliche (das Enthaltensein des LO in der Umgebung des RO oder im Innenraum des RO) und eine funktionale (funktionaler Zusammenhang zwischen LO und RO).

1. Lokalisierung des LO in der seitlichen Umgebung von RO: Bei der Repräsentation der Präposition "à" zum Ausdruck der Lokalisierung eines Objektes in der seitlichen Umgebung des RO werde ich mich auf die Restriktionen der Objektgröße und des Ausschlusses von Substanzen sowie nichtdiskreten Objekten, die nur zusammen mit ihrem Trägerobjekt als RO in dieser Relation vorkommen können, beschränken. Die Repräsentation der Präposition "à" ist in (50) dargestellt:

$$(50) \quad \text{LOK}_1(X, \text{Horizontal-Ext}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge (\text{int-bounded}(Y) \vee \text{ext-bounded}(Y)) \wedge \text{horizontal-ext}(Y) \wedge \neg \text{flexible}(Y) \wedge \neg \text{substance}(Y) \wedge \neg \text{non-discret-obj}(Y) \wedge \neg \text{human}(Y) \wedge \neg \text{animal}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Horizontal-Ext}(Y))$$

- | | | | |
|------|----|---------------------------------------|-------------------------------|
| 114. | a. | le feu-rouge est <u>au</u> croisement | die Ampel ist an der Kreuzung |
| | b. | l'hotel est <u>à</u> la mer | das Hotel ist am Meer |
| | c. | le vendeur est <u>au</u> guichet | der Verkäufer ist am Schalter |
| | d. | le taxieur est <u>au</u> volant | der Taxifahrer ist am Steuer |

Die Präposition "à" kann auch verwendet werden, wenn ein Person zu Objekten mit einer funktionalen Ausrichtung, wie in 101c-d, in eine Näherrelation gebracht wird.

2. Enthaltensein des LO in der Innenraum des RO: In dieser Lesart wird das LO im leeren Innenraum des RO lokalisiert, wobei ein funktionaler Zusammenhang zwischen LO und RO vorliegt. Vorausgesetzt wird, daß mit dem LO ein Mensch denotiert wird und das RO der Klasse der Gebäude angehört, und daß das LO und das RO mit einer funktionalen Beziehung zusammenhängen.

$$(51) \quad \text{LOK}_2(\text{X}, \text{Place-Empty}(\text{Y})) \leftarrow \text{massiv-obj}(\text{X}) \wedge (\text{space-hollow}(\text{Y}) \vee \text{body-hollow}(\text{Y})) \wedge \text{human}(\text{X}) \wedge \text{Building}(\text{Y}) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{X}), \text{Place-Empty}(\text{Y}))$$

- | | | | |
|------|----|--------------------------------------|---|
| 115. | a. | l'étudiant est <u>à</u> l'université | der Student ist <u>in</u> der Universität |
| | b. | Mémé est <u>au</u> Supermarché | Omi ist <u>im</u> Supermarkt |
| | c. | l'ami est <u>à</u> la gare | der Freund ist im Bahnhof |

3. Idiomatiche Verwendung der Präposition "à": In bezug auf die Verwendung von "à" mit Lokationen werden weitere Bedingungen definiert. So wird, wie schon erwähnt, zum Ausdruck der Lokalisierung einer Entitäten in Ortschaften des Genus des RO mit in Betracht genommen. Während bei Städten immer die Präposition "à" ausgewählt wird, wird bei Staaten wird die Präposition "à" verwendet, nur wenn deren Genus maskulin ist und sie mit einem Konsonant anfangen (vgl. Beispiele 116).

- | | | | |
|------|----|------------------------------------|--------------------------------------|
| 116. | a. | Le journaliste est <u>au</u> Maroc | Der Journalist ist <u>in</u> Marokko |
| | b. | Christoph est <u>à</u> Paris | Christopher ist <u>in</u> Paris |

Unter der Bedingung, daß das RO einen leeren Innenraum zur Verfügung stellt und im Lexikon zur idiomatiche Verwendung der Präposition "à" markiert ist ($\text{à-idiomat-use-obj}(\text{RO})$), denotiert die Präposition eine Enthaltenseinsrelation des LO im leeren Innenraum des RO. Aufgrund der lexikalisierten Bindung zwischen der Präposition und dem Nomen ist der idiomatiche Gebrauch präferiert.

In Fällen, in denen das RO eine Umgebung erzeugen kann, kommt auch die Präposition "à" als Verwendung vor, wobei die in der Umgebung lokalisierten Objekte sichtbar sind (vgl. 117a,b). Mit der Verwendung der oben vorgestellten Fälle scheint die Repräsentation der idiomatiche Bedeutung in (52) zu gelten.

- | | | | |
|------|----|-------------------------------|-----------------------------------|
| 117. | a. | le vieu est <u>à</u> l'ombre | der alte Mann ist im Schatten |
| | b. | la table est <u>au</u> milieu | der Tisch ist <u>in</u> der Mitte |

$$(52) \quad \text{LOK}_3(\text{X}, \text{Place-Empty}(\text{Y})) \leftarrow (\text{space-hollow}(\text{X}) \vee \text{body-hollow}(\text{X}) \vee \text{area-obj}(\text{X})) \wedge (\text{space-hollow}(\text{Y}) \vee \text{body-hollow}(\text{Y})) \wedge \text{à-idiomat-use-obj}(\text{Y}) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{X}), \text{Place-Empty}(\text{Y}))$$

Insgesamt ergibt sich damit für die Präposition "à" das Bedeutungsspektrum in (53):

(53) $\text{LOK}(X, \text{Prox}(Y)) \leftarrow (\text{LOK}_1(X, \text{Horizontal-Ext}(Y)) \vee \dots \vee \text{LOK}_3(X, \text{Place-Empty}(Y)))$
mit

$$\begin{aligned} \text{LOK}_1(X, \text{Horizontal-Ext}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & (\text{int-bounded}(Y) \vee \text{ext-bounded}(Y)) \wedge \text{horizontal-ext}(Y) \wedge \\ & \neg \text{flexible}(Y) \wedge \neg \text{Substance}(Y) \wedge \neg \text{non-discret-obj}(Y) \wedge \\ & \neg \text{human}(Y) \wedge \neg \text{animal}(Y) \wedge \\ & \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Horizontal-Ext}(Y)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_2(X, \text{Place-Empty}(Y)) \leftarrow & \text{massiv-obj}(X) \wedge (\text{space-hollow}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \\ & \wedge \text{human}(X) \wedge \text{Building}(Y) \wedge \\ & \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Empty}(Y)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_3(X, \text{Place-Empty}(Y)) \leftarrow & (\text{space-hollow}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{space-hollow}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \text{à-idiomat-use-obj}(Y) \\ & \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Empty}(Y)) \end{aligned}$$

5.2.2.4. Bedeutungsrepräsentation der deutschen Präpositionen "in", "auf" und "an"

Kommen wir zur Betrachtung der deutschen topologischen Präpositionen. Die Bedeutung der Präposition "in" wurde in vielen Arbeiten untersucht (vgl. u.a. [Herweg 1988], [Bierwisch 1988], [Wunderlich 1982], [Lutzeier 1974] und [Wunderlich/ Herweg 1991]). Im Vergleich zur Präpositionen "auf" und "an" läßt sich die Präposition "in" in ihrer Bedeutung sehr homogen und am leichtesten erfassen. Für ihre verschiedenen Bedeutungsvarianten beziehe ich mich auf die Arbeit von [Buschbeck-Wolf 1994], die die Bedeutung der deutschen Präpositionen gegenüber der russischen untersucht hat.

Für die Beschreibung der Präposition "auf" ergeben sich zwei Wege: Einerseits kann man die Position des LO in bezug auf das RO bestimmen. Solch einen Ansatz vertreten [Moilanen 1979], [Klein 1991] und [Bouillon 1984], die postulieren, daß das LO höher als das RO positioniert ist und zwischen ihnen ein Kontakt besteht. Andererseits kann die Referenzregion von "auf" in bezug auf die Vertikale definiert werden, und das LO wird bzgl. der Teiloberfläche des RO positioniert. Dies findet man in [Wunderlich/ Herweg 1991], die davon ausgehen, daß die Referenzregion in bezug auf die Vertikale als Rand zur oberen Umgebung definiert wird. Bei der nachfolgenden Beschreibung der Bedeutung von "auf" werde ich mich der zweiten Variante anschließen. Im Gegensatz zu der ersten Variante, welche die Bezugsregion der lateralen Fläche ausschließt, sind in der zweiten Ansicht alle

Teiloberflächen, die von vertikalen Projektionslinien geschnitten werden, fokussierbar, wobei die Differenzierung zwischen der Oberflächenreferenz auf der konzeptuellen Ebene spezifiziert wird. Die laterale Oberfläche wird als Sonderfall einbegriffen.

Die Präposition lokalisiert "an" das LO einerseits in bezug auf die RO-Oberfläche und andererseits in der RO-Umgebung. Die Unterscheidung der Referenzregion von "an" ist sowohl für den L1-L2-Vergleich zwischen der französischen und deutschen Präpositionen als auch für ihre Abgrenzung von "auf" und "bei" sehr relevant. Die Präposition "an" steht einerseits bei Oberflächenreferenz in Konkurrenz zu "auf" und andererseits bei Umgebungsreferenz in Konkurrenz zu "bei". Ob "an" ähnlich wie "auf" eine spezifische Teiloberfläche fokussiert, wird nach [Buschbeck-Wolf 1994] häufig nicht von der Präposition selbst, sondern von Objektwissen induziert. Im Gegensatz zu "an" impliziert "bei" eine intuitiv größere Distanz zwischen LO und RO und stellt andere Selektionsrestriktionen an sein RO.

5.2.2.4.1. Die Präposition "in"

Der Betrachtung der deutschen Präposition "in" kann vorangestellt werden, daß sie sich in ihrem topologische Interpretationsspielraum nicht vor der französischen Präposition "dans" unterscheidet, d.h. bei der Anwendung der Abgrenzungskriterien, wie sie für die französische Präposition angewendet wurden, ergibt sich das gleiche Bedeutungsbild. Wenn "dans" dennoch mit einer anderen Präposition übersetzt wird, dann hat dies meist seine Gründe im idiomatischen Gebrauch anderer Präpositionen und ist an spezielle Nomen in der Rolle des RO gebunden. Die vielfältigen Verwendungsvarianten von "in" lassen sich wie folgt klassifizieren:

1. Vollständige Inklusion des LO im leeren Innenraum des RO: Unter der Bedingung, daß das LO kein Hohlraum ist und das RO einen leeren Innenraum zu Lokalisierung des LO bereitstellt, kann die Präposition "in" bedeuten, daß der Raum, den das LO einnimmt, im nicht materiell belegten Teilraum des RO enthalten ist.

$$(54) \quad \text{LOK}_1(\text{X}, \text{Place-Empty}(\text{Y})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{X}) \vee \text{body-hollow}(\text{X}) \vee \text{area-obj}(\text{X})) \wedge (\text{space-hollow}(\text{Y}) \vee \text{body-hollow}(\text{Y})) \wedge \neg \text{illustration}(\text{X}) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{X}), \text{Place-Empty}(\text{Y}))$$

Diese Lesart ist für Objekte, die über einen leeren Innenraum verfügen, d.h. für offene und geschlossene Hohlkörper, Hohlräume und Gruppen von Objekten in der Rolle des RO definiert.

118. a. das Wasser ist im Eimer
b. der Löwe ist im Wald

2. Vollständige Inklusion des LO im materiell belegten Teilraum des RO: Bei Objekten, die über materielle Teilräume verfügen, wie massive Festkörper, Hohlkörper und Substanzen, kann "in" das Eingeschlossensein eines Objekts in einem solchen Teilraum ausdrücken. Von dieser Bedeutung sind Abbildungen in der Rolle des LO und RO ausgeschlossen.

$$(55) \quad \text{LOK}_2(X, \text{Place-Mat}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{loc-region}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Mat}(Y))$$

119. a. Der Sprung ist im Brett
b. Der Holzwurm ist im Schrank

3. Enthaltensein eines Hohlraumes in einem materiell belegten Teilraum des RO: Denotiert das LO und verfügt das RO über einen materiell belegten Innenraum und gehört es nicht der Sorte der flüssigen oder gasförmigen Stoffe zu, so ist für die Präposition "in" die Bedeutung des vollständigen Einschusses des LO im materiell belegten Raum des RO definiert.

$$(56) \quad \text{LOK}_3(X, \text{Place-Mat}(Y)) \leftarrow \text{space-hollow}(X) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{liquid}(Y) \wedge \neg \text{gaseous}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Mat}(Y))$$

120. a. der Loch ist in der Wand
b. der Graben ist im Dorf

4. Partielles Enthaltensein des LO im leeren Innenraum des RO: Die Präposition "in" wird zum Ausdruck partieller Enthaltenseinsrelation des LO im leeren Innenraum des RO verwendet, wobei das LO und das RO in einer funktionalen Relation zueinander stehen. Diese Bedeutung wird bei möglicherweise unterschiedlicher Größe des inkludierten LO-Teiles von der Präposition lexikalisiert.

$$(57) \quad \text{LOK}_4(X, \text{Place-Empty}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{space-hollow}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \text{patial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Empty}(Y))$$

121. a. der Finger ist in der Nase
b. die Blumen sind in der Vase

5. Partielles Enthaltensein des LO im materiell belegten Innenraum des RO:

Unter Voraussetzung, daß das LO kein Hohlraum ist und das RO über einen materiell belegten Teilraum verfügt, kann die Präposition "in" eine partielle Lokalisierung des LO im materiell belegten Teilraum des RO bereitstellen. Weiterhin darf das LO nicht der Klasse der Abbildungen bzw. der flüssigen und gasförmigen Stoffe und das RO nicht der Kategorie der Abbildungen und Lokationen angehören.

$$(58) \quad \text{LOK}_5(X, \text{Place-Mat}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \\ \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ \neg \text{liquid}(X) \wedge \neg \text{gaseous}(X) \wedge \neg \text{loc-region}(Y) \wedge \\ \neg \text{illustration}(Y) \wedge \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Mat}(Y))$$

122. a. das Messer ist im Brot
b. das Schiff ist im See
c. die Insel ist im Meer

6. Enthaltensein von bildlichen Figuren ineinander: Gehören das LO und das RO zu der Klasse der Abbildungen, so kann die Präposition bedeuten, daß der Raum, den LO und RO einnehmen, der Oberfläche gleichgesetzt wird. Diese Eigenschaften erfüllen Entitäten der Klasse der Abbildungen, welche u.a. geometrische Figuren, Spalten, Zeilen miteinbeziehen.

$$(59) \quad \text{LOK}_6(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow \text{area-obj}(X) \wedge \text{area-obj}(Y) \wedge \text{illustration}(X) \wedge \\ \text{illustration}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Surf}(Y))$$

123. a. die Nummer ist in der Spalte
b. der Punkt ist im Rechteck

Zusammenfassend ergibt sich damit für die Präposition "in" die folgende Bedeutungsrepräsentation:

(60) $\text{LOK}_1(X, \text{Place}(Y)) \leftarrow (\text{LOK}_1(X, \text{Place-Empty}(Y)) \vee \dots \vee \text{LOK}_6(X, \text{Surf}(Y)))$ mit

$$\text{LOK}_1(X, \text{Place-Empty}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{space-hollow}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Empty}(Y))$$

$$\text{LOK}_2(X, \text{Place-Mat}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{loc-region}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Mat}(Y))$$

$$\text{LOK}_3(X, \text{Place-Mat}(Y)) \leftarrow \text{space-hollow}(X) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{liquid}(Y) \wedge \neg \text{gaseous}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Mat}(Y))$$

$$\text{LOK}_4(X, \text{Place-Empty}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{space-hollow}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \text{patial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Empty}(Y))$$

$$\text{LOK}_5(X, \text{Place-Mat}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{liquid}(X) \wedge \neg \text{gaseous}(X) \wedge \neg \text{loc-region}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(Y) \wedge \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Mat}(Y))$$

$$\text{LOK}_6(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow \text{area-obj}(X) \wedge \text{area-obj}(Y) \wedge \text{illustration}(X) \wedge \text{illustration}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Surf}(Y))$$

5.2.2.4.2. Die Präposition "auf"

Die Präposition "auf" bezieht sich primär auf die Vertikale. Sie entspricht einer Lesart der französischen Präposition "sur". In bezug auf die Relationen, die zwischen dem LO und dem RO vorliegen, kann man die Art der Kontiguität präzisieren, d.h. zwischen dem einfachen Kontakt zu einer Teiloberfläche, der Einbettung in ihr sowie der Abbildung einer zweidimensionalen Entität auf einer Objektoberfläche unterscheiden. Eine weitere relativ selten fokussierte Referenzregion ist die laterale Objektoberfläche.

1. Kontakt der Oberfläche des LO zur Deckfläche des RO: Liegt in einer konkreten Situation eine Deckflächenreferenz vor, so unterliegt die Verwendung von "auf" ähnlichen Toleranzbedingungen, wie sie für "sur" in 5.2.2.3.2. diskutiert wurden.

- (61) a. $\text{LOK}_1(X, \text{Top-Ext}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Top-Ext}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y)$
- b. $\text{LOK}_2(X, \text{Top-Surf}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Top-Surf}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y)$

124. das Buch ist auf dem Tisch

2. Einbettung eines Teils des LO in der Deckfläche des RO: Die Verwendung der Präposition "auf" zum Ausdruck der Einbettung des LO in der Deckfläche des RO unterliegt den Restriktionen, daß das LO über materielle Objektteile verfügt und nicht der Klasse der Abbildungen, bzw. der Flüssigkeiten oder Gase zugehört, da eine partielle Inklusion dieser Entitäten nicht möglich ist. Desweiteren muß das RO über eine Deckfläche verfügen und darf nicht von der Kategorie der Abbildungen oder Lokationen sein.

- (62) $\text{LOK}_3(X, \text{Top-Surf}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{top-surf}(Y) \wedge (\text{fixed}(X) \vee \text{canonical}(X) \vee \text{flexible}(X) \vee \text{dependent}(X)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{liquid}(X) \wedge \neg \text{gaseous}(X) \wedge \neg \text{loc-region}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(Y) \wedge \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Top-Surf}(Y))$

125. a. die Ente ist auf dem Teich
b. der Schornstein ist auf dem Dach

3. Abbildung des LO auf der Oberfläche des RO: In dieser Lesart kommen alle Teiloberflächen als Referenzregion in Frage, wobei das RO eine solche Oberfläche zur Verfügung stellen muß. Als Restriktion zur Beschreibung des Gültigkeitsbereiches von "auf" werden die Objekte über Sortenrestriktionen auf die Klasse der festen Stoffe, der diskreten Objekte und der Abbildungen beschränkt. Die Repräsentation dieser Teilbedeutung ist analog zur "sur" -Lesart in 5.2.2.3.2.

$$(63) \quad \text{LOK}_4(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow \text{area-obj}(X) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{illustration}(X) \wedge (\text{discret-obj}(Y) \vee \text{illustration}(Y) \vee \text{solid}(Y)) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y))$$

126. a. das Pferd ist auf dem Bild
 b. die Seriennummer ist auf der Verpackung
 c. der Fleck ist auf der Hose

4. Homogener Kontakt des LO zur Seitenfläche des RO: Im Gegensatz zur Präposition "an", die normalerweise die Seitenfläche als ihre Referenzregion beansprucht, wird "auf" nach [Buschbeck-Wolf 1994] hier nicht allein zum Ausdruck des Kontaktes zu dieser Teiloberfläche verwendet, sondern es wird ein ganzflächiger Kontakt der LO-Oberfläche mit der RO-Seitenfläche denotiert. Die Abgrenzung der Präposition "auf" in dieser Lesart von "an" liegt also darin, daß "an" die in (64) formulierte Bedeutung einschließt und demnach genereller ist. Die Teilbedeutungsrepräsentation in (64) expliziert die Restriktionen der Anwendung von "auf" zur Referenz auf eine laterale Fläche des RO.

$$(64) \quad \text{LOK}_5(X, \text{Vert-Surf}(Y)) (X, Y) \leftarrow \text{area-obj}(X) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{vert-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge (\text{discret-obj}(Y) \vee \text{liquid}(Y) \vee \text{solid}(Y)) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Vert-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y)$$

127. a. die Farbe ist auf/an der Wand
 b. das Plakat ist auf/an der Tür

5. Idiomatiche Verwendung der Präposition "auf": Die idiomatiche Lesart der Präposition "auf" drückt nach [Buschbeck-Wolf 1994] das Enthaltensein eines Objekts im leeren Innenraum seines RO aus. Diese Verwendung wird unter Einbeziehung etymologischer Fakten oder der Berücksichtigung der räumlichen Konzeptualisierung des RO verschiedenartig analysiert und entsprechend repräsentiert (auf-idiomat-use-obj(RO)). Da es möglich ist, unabhängig von der Verwendung der Präposition die Objekte in verschiedenen Sichtweisen zu konzeptualisieren, können auch verschiedene Präpositionen verwendet werden. Wie schon erwähnt, machen die Beispiele in 128a deutlich, daß die Straße einerseits die Fahrbahn und andererseits die ganze Region, welche die Fahrbahn umgibt, bezeichnet.

-
128. a. das Auto ist auf der Straße v. die Geschäfte sind in der Straße
 b. der Traktor ist auf dem Feld v. das Liebespaar ist im Feld
 c. das Haus ist auf dem Hof v. die Wäsche ist im Hof
 d. die Prinzessin ist auf dem Schloß

Zu den Objekten, die man verschiedenartig konzeptualisieren kann, zählen Höfe, welche einerseits eine Fläche denotieren und andererseits den Hohlraum, der durch Häuserwände oder Mauern umgrenzt, entsteht (vgl. 128c); ebenso können Felder einerseits als eine weiträumige Fläche betrachtet werden, oder aber analog zu einem Wald als eine dreidimensionale Region, deren Raum durch die Getreidehalme entsteht (vgl. 128b). In (128d) wird mit der Präposition „auf“ auf die Innenraum des Schlosses bezogen. Für die räumliche Relation zwischen den Relaten solcher Ausdrücke wird die Repräsentation in (65):

$$(65) \text{ LOK}_6(X, \text{Place-Empty}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{space-hollow}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \text{auf-idiomat-use-obj}(Y) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Empty}(Y))$$

Damit kann die Bedeutung der Präposition "auf" wie in (66) beschrieben werden.

(66) $\text{LOK}(X, \text{Ext}^c(Y, \text{VERT})) \leftarrow (\text{LOK}_1(X, \text{Top-Ext}(Y)) \vee \dots \vee \text{LOK}_6(X, \text{Place-Empty}(Y)))$
mit

$$\begin{aligned} \text{LOK}_1(X, \text{Top-Ext}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \\ & \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Top-Ext}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_2(X, \text{Top-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Top-Surf}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_3(X, \text{Top-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{top-surf}(Y) \wedge (\text{fixed}(X) \vee \text{canonical}(X) \vee \text{flexible}(X) \vee \\ & \text{dependent}(X)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{liquid}(X) \wedge \\ & \neg \text{gaseous}(X) \wedge \neg \text{loc-region}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(Y) \wedge \\ & \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Top-Surf}(Y)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_4(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow & \text{area-obj}(X) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \\ & \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{illustration}(X) \wedge (\text{discret-obj}(Y) \vee \\ & \text{illustration}(Y) \vee \text{solid}(Y)) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_5(X, \text{Vert-Surf}(Y)) \leftarrow & \text{area-obj}(X) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \\ & \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{vert-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & (\text{discret-obj}(Y) \vee \text{liquid}(Y) \vee \text{solid}(Y)) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Vert-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_6(X, \text{Place-Empty}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{space-hollow}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \\ & \text{auf-idiomat-use-Obj}(Y) \wedge \\ & \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Empty}(Y)) \end{aligned}$$

5.2.2.4.3. Die Präposition "an"

Im allgemeinen lassen sich für die Präposition "an" zwei Teilbedeutungen voneinander trennen: die Kontiguität zu einer Objektoberfläche und das Enthaltensein eines Objekts in der Umgebung eines anderen Objekts. Solche Ansicht wird von [Saile 1984] und [Buschbeck-

Wolf 1994] vertreten, die die Kontakt- und Nähelesart der Präposition "an" in separaten Repräsentationen erfassen. Diese beiden Teilbedeutungen werden nach der Formulierung von [Wunderlich/Herweg 1991] (siehe Abschnitt 5.2.1.3) zusammengefaßt, wobei die Unterscheidung auf der konzeptuellen Ebene gemacht werden kann. Die Existenz bzw. Nichtexistenz eines Kontaktes inklusive supportrelation zwischen den Relaten wird nicht allein durch die Präposition "an" bestimmt. In bezug auf dieses Kriterium ist die Präposition "an" für [Herweg/ Wunderlich 1991] unterspezifiziert und der Unterschied von Lokalisierungssituationen, wie sie von "der Tisch ist am Baum" und "der Apfel ist am Baum" bezeichnet werden, kann nur durch unser Wissen über Objekte und ihre Relationen zueinander ermittelt werden. Die Differenzierung zwischen die Kontakt- und Nähelesart der Präposition "an" ist für den L1-L2-Vergleich sehr relevant, denn je nach Referenzregion erfolgt unterschiedliche quellsprachliche Präposition. In bezug auf diese separaten Lesarten lassen sich die Teilbedeutungen der Präposition "an" wie folgt klassifizieren:

1. Kontakt der Oberfläche des LO zur lateralen Fläche des RO: Aus Gründen der Abgrenzbarkeit von "an" und "auf" werden die Oberflächenreferenz für Objekte mit kanonischer und flexibler Position repräsentiert. Die Lesart von "an" in (67) wird als die generelle Lesart der Präposition "auf" in (64) betrachtet.

129. a. Das Plakat ist an der Mauer
b. Die Fliege ist am Schrank
c. Der Kaugummi ist am Tisch

$$(67) \text{ LOK}_1(X, \text{Vert-Surf}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{vert-surf}(Y) \wedge (\text{flexible}(X) \vee \text{canonical}(X)) \wedge (\text{fixed}(Y) \vee \text{canonical}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Vert-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y)$$

Da der ganzflächige Kontakt, wie er von "auf" in (64) beschrieben wird, den einfachen Kontakt zu einer lateralen Fläche impliziert, ist "auf" immer durch "an" ersetzbar (vgl. [Buschbeck-Wolf 1994: 204]), wogegen die umgekehrte Substitution nur möglich ist, wenn die Restriktionen der Verwendung von "auf" erfüllt sind.

- | | | |
|---------|--------------------------------|---------------------------------|
| 130. a. | die Farbe ist an der Wand | die Farbe ist auf der Wand |
| b. | das Etikett ist an der Flasche | das Etikett ist auf der Flasche |
| c. | das Plakat ist an der Tür | das Plakat ist auf der Tür |

2. Kontakt der Oberfläche des LO zur Bodenfläche des RO: Daß der Kontakt der Oberfläche des LO zur Bodenfläche des RO ein seltene Fall in der Lesarten von "an" ist (vgl. 146), liegt nicht daran, daß die Präposition "an" hier weniger relevant wäre, sondern ist darauf zurückzuführen, das es kaum Objektoberflächen gibt, die sich dem Betrachter permanent von unten darstellen lassen.

$$(68) \quad \text{LOK}_2(X, \text{Bottom-Surf}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{bottom-surf}(Y) \wedge (\text{flexible}(X) \vee \text{canonical}(X)) \wedge (\text{fixed}(Y) \vee \text{canonical}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Bottom-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y)$$

131. a. Die Mücke ist an der Decke
 b. Die Wolken sind am Himmel

Beispiel 131b beschreibt eine Situation, in der das LO im Kontakt mit dem RO zu sein scheint, was natürlich nicht der Fall ist. Daß zum Ausdruck derartiger Relationen in anderen Sprachen die Präposition "in" verwendet wird (vgl. Französisch "les nuages dans le ciel" oder Italienisch "le nuvole nel cielo" oder Englisch "the clouds in the sky"), legt eine unterschiedliche Betrachtungsweise in verschiedenen Sprachengemeinschaften nahe.

Verfügt des RO über eine laterale oder Bodenfläche, wie 132, so zeigt sich, daß "an" eine laterale oder Bodenfläche wählt. Wenn sich die Hose bzw. die Bluse in 132a,b in einer vertikalen oder horizontalen Lage befindet, d.h. die Gürtel bzw. der Knopf ist mit der aktuellen lateralen oder Deckfläche der Hose bzw. der Bluse in Berührung, wird immer die Präposition "an" verwendet. Diese Beispiele können entweder der Bedeutung in (67) oder in (68) angehören.

132. a. Der Gürtel ist an der Hose
 b. Der Knopf ist an der Bluse

Die Repräsentationen in (67) und (68) überlappen partiell mit der "auf"-Bedeutung in (59), da auch Abbildungen in der Rolle des LO von "an" vorkommen können. Hierbei gilt wie in 130, daß eine Substitution von "an" durch "auf" gegeben ist, wenn die Gebrauchbedingungen von "auf" in dieser Lesart erfüllt sind.

- | | | |
|---------|----------------------------|-----------------------------|
| 133. a. | Das Wort ist an der Tafel | das Wort ist auf der Tafel |
| b. | Der Fluch ist an der Wand | der Fluch ist auf der Wand |
| c. | das Signet ist an der Vase | das Signet ist auf der Vase |

3. Kontakt des LO zur Oberfläche des RO: Unter diesen Lesarten ist die gesamte Oberfläche in Betracht zu ziehen. Wie die Beispiele in 134 zeigen, ist das LO im Kontakt zur Oberfläche des RO, wobei eine oder mehrere RO-Teiloberflächen vom LO umhüllt werden können.

134. a. Die Kette ist am Hals
b. der Ring ist am Finger
c. Der Fisch ist am Haken

Die Repräsentation in (69) beschreibt die Lesart des Kontaktes des LO zur Oberfläche des RO.

$$(69) \quad \text{LOK}_3(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ (\text{flexible}(X) \vee \text{canonical}(X)) \wedge \text{flexible}(Y) \wedge \\ \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y)$$

4. Einbettung des LO in der Oberfläche des RO: Liegt ein fester Kontakt zwischen den LO und den RO vor, wobei das LO ein Teil von RO ist, so kann die Präposition "an" verwendet werden. Die Beispiele in 135a,b,c machen deutlich, daß die seitliche ebenso wie die untere und die obere Objektregion mit "an" fokussierbar ist. Für die Beispiele in 135d,e kommt auch die gesamte Oberfläche als Referenzregion in Frage, wobei das LO in RO eingebettet ist. Die Repräsentation in (70) drückt die Einbettung eines Teiles des LO in der Oberfläche des RO aus.

135. a. die Antenne ist am Auto
b. Der Henkel ist an der Kanne
c. die Wurzel ist am Baum
d. Der Haken ist an der Decke
e. das Eis ist am Stiel

$$(70) \quad \text{LOK}_4(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ \text{discret-obj}(X) \wedge \text{discret-obj}(Y) \wedge \\ \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Surf}(Y)) \wedge \text{part-of}(X, Y)$$

Die Objekte in der Rolle des LO und des RO sind diskret, wobei das LO nicht zu Klasse der Hohlräume gehören darf. Hier kann die Präposition "an" zum Ausdruck der Oberflächeneinbettung nur mit Objekten verwendet werden, die über eine

zusammenhängende Oberfläche verfügen. Die funktionale Relation $\text{part-of}(X,Y)$ muß entsprechend der konkreten LO-RO-Konstellation instanziiert werden.

5. Abbildung des LO auf der Oberfläche des RO, das selbst Teil eines anderen Objekts ist: Denotieren beide Relata nichtdiskrete Objekte, die Teile desselben Trägerobjekts sind, welche flexible Lageeigenschaften hat, so wird "an" zum Ausdruck der Abbildung des LO auf die Oberfläche des RO verwendet.

136. a. Die Wunde ist am Knie
b. der Fleck ist am Auge
c. Das Muttermal ist am Bauchnabel

$$(71) \text{ LOK}_5(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \\ \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ \text{non-discret-obj}(X) \wedge \text{non-discret-obj}(Y) \wedge \\ \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y)) \wedge \text{part-of}(X, Y)$$

6. Lokalisierung des LO in der horizontalen Umgebung von RO: Unter diesen Lesarten läßt sich die Referenzregion der Präposition "an" auf die seitliche Umgebung des RO beschränken. In 137c,d berühren die LO die seitliche Oberfläche der RO. Doch gilt auch, daß die LO sich in der Umgebung des RO befinden, wenn die LO und RO im Kontakt sind, ohne in eine supportrelation miteinander zu haben. Die Lokalisierung des LO in der seitlichen RO-Umgebung schließt auch den Kontakt zwischen den Relaten ein, wenn das RO für das LO keine Unterstützung bietet (vgl. die Formulierung in (72)).

137. a. Der Baum ist am Fluß
b. die Ampel ist an der Kreuzung
c. der Schreibtisch ist am Fenster
d. der Sessel ist an der Wand

$$(72) \text{ LOK}_6(X, \text{Horizontal-Ext}(Y)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \\ \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \\ \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{horizontal-ext}(Y) \wedge (\text{int-bounded}(Y) \vee \\ \text{ext-bounded}(Y)) \wedge \neg \text{flexible}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ \neg \text{substance}(Y) \wedge \neg \text{non-discret-obj}(Y) \wedge \\ \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Horizontal-Ext}(Y))$$

Damit ergibt sich für die Präposition "an" die Bedeutungsrepräsentation in (73):

(73) $\text{LOK}(X, \text{Ext}^c(Y)) \leftarrow (\text{LOK}_1(X, \text{Vert-Surf}(Y)) \vee \dots \vee \text{LOK}_6(X, \text{Horizontal-Ext}(Y)))$ mit

$$\begin{aligned} \text{LOK}_1(X, \text{Vert-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{vert-surf}(Y) \wedge (\text{flexible}(X) \vee \text{canonical}(X)) \wedge \\ & (\text{fixed}(Y) \vee \text{canonical}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Vert-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(Y, X) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_2(X, \text{Bottom-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{bottom-surf}(Y) \wedge (\text{flexible}(X) \vee \text{canonical}(X)) \wedge \\ & (\text{fixed}(Y) \vee \text{canonical}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Bottom-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_3(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & (\text{flexible}(X) \vee \text{canonical}(X)) \wedge \text{flexible}(Y) \wedge \\ & \neg \text{illustration}(X) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y)) \wedge \\ & \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_4(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{discret-obj}(X) \wedge \text{discret-obj}(Y) \wedge \\ & \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Surf}(Y)) \wedge \text{part-of}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_5(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{non-discret-obj}(X) \wedge \text{non-discret-obj}(Y) \wedge \text{part-of}(X, Y) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_6(X, \text{Horizontal-Ext}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{horizontal-ext}(Y) \wedge (\text{int-bounded}(Y) \vee \text{ext-bounded}(Y)) \wedge \\ & \neg \text{flexible}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{substance}(Y) \wedge \\ & \neg \text{non-discret-obj}(Y) \wedge \\ & \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Horizontal-Ext}(Y)) \end{aligned}$$

5.2.3. Verarbeitung räumlicher Ausdrücke

In diesem Abschnitt soll gezeigt werden, wie man anhand der Bedeutungsbeschreibung der Präposition und der räumlichen Beschreibungen der beteiligten Objekte eine konzeptuelle Repräsentation für einen konkreten Ausdruck ermitteln kann. Die Verarbeitung eines Ausdrucks erfolgt, indem die Bedeutungsrepräsentation der Präposition und die räumliche Beschreibung der involvierten Objekte aus dem Lexikon eingelesen werden. Anhand der räumlichen Objektmerkmale wird festgestellt, welche der Teilbedeutungen für den gegebenen Ausdruck Gültigkeit hat. Ist eine der Lesarten instanziiert, so bildet sie in Verbindung mit der Raumkonzepten der involvierten Objekte die Repräsentation für den Raumausdruck.

Auf das im LILOG-System implementierte zweistufige Modell bezogen, besteht das System zur Interpretation von räumlichen Ausdrücken aus zwei Komponenten, einer linguistischen und einer konzeptuellen. Das linguistische und konzeptuelle System existieren unabhängig voneinander, obwohl sie miteinander interagieren. Die vorliegende Arbeit konzentriert sich hauptsächlich auf die Darstellung der konzeptuellen Komponente. Die konzeptuelle Komponente verwendet zwei verschiedene Repräsentationsformate und wird dadurch in ein propositionales und depiktionales System aufgespalten. Die Interpretation von räumlichen Ausdrücken wird also nicht ausschließlich dem propositionalen oder bildhaften Repräsentationsformat zugeordnet werden. Nur eine sinnvolle Kombination beider Formalismen ermöglicht diese Interpretation zu erstellen. Auf der konzeptuellen Ebene interagieren also sowohl propositionale als auch depiktionale Repräsentationsformalisten.

5.2.3.1. Die linguistische Verarbeitung

Die linguistische Verarbeitung umfaßt die syntaktische und semantische Verarbeitung. Sie berechnet statische Lokalisierungsfakten aus dem natürlichsprachlichen Input. Diese Fakten werden durch das Prädikat Lok dargestellt, das die Lokalisation eines Objektes LO in bezug auf die räumliche Region RR anzeigt. Für jedes Lokalisierungsfakt extrahiert die semantische Interpretation einen resultierenden Ausdruck, der aus drei Teilen besteht:

- die Entität, die lokalisiert werden soll LO
- die Entität, die die Basis der Lokalisierung bildet RO
- die räumliche Relation REL zwischen RO und LO

RO wird durch das interne Objekt des propositionalen Satzes gebildet. [Maienborn 1990] gibt eine technische Beschreibung der Verarbeitung, die notwendig ist, um die drei Komponenten LO, RO und REL zu berechnen. Das Resultat der Analyse ist eine Instanz des semantischen Lokalisierungsprädikats Lok:

- (74) Lok(lo:LO, region:RR) mit
Ref_object(RR)=RO
RR=REL(RO)

Die Formulierung in (74) besagt, daß das Objekt LO in bezug auf die (abstrakte) Region RR, die durch das Bezugsobjekt RO und die Relation REL beschrieben ist, lokalisiert ist. Dieses Prädikat bildet die Schnittstelle zwischen der semantischen und der konzeptuellen Ebene der Analyse. Bevor ich weitere Details der konzeptuellen Verarbeitung beschreibe, stelle ich die Beispiele in 138 und 139 vor. Die LOs in 138 und 139 beziehen sich auf den selben RO, aber ihre Referenzregionen sind unterschiedlich (siehe 5.2.3.2.2).

Für die Ausdrücke in 138 und 139 extrahiert die linguistische Analyse die linguistischen Repräsentationen unter (75a,b).

138. Die Telefonzelle ist am Bahnhof
139. der Bus ist am Bahnhof

- (75) a. Lok(lo: phone-box, region:RR) mit
Ref_object (RR) = train-station
RR= Ext^C(train-station)
- b. Lok(lo: bus, region:RR) mit
Ref_object (RR) = train-station
RR= Ext^C(train-station)

Die LO, die internen Objekte⁷ „phone-box“ und „bus“, werden durch die Thema der Lokalisierungssituationen indiziert, „die Telefonzelle“ und „der Bus“. Die betrachteten Regionen werden durch zwei Eigenschaften beschrieben: Ref_object bezeichnet das Bezugsobjekt, hier das interne Objekt „train-station“, das dem Ausdruck der natürlichen Sprache „Bahnhof“ entspricht. Die Regionsart ist durch die Region Ext^C(train-station) gegeben.

5.2.3.2. Die konzeptuelle Verarbeitung

Die konzeptuelle Verarbeitung eines räumlichen Ausdrucks betrachtet im Detail die Spezifikation der semantischen Repräsentation auf der konzeptuellen Ebene. Das Ziel der konzeptuellen Verarbeitung ist die Konstruktion eines internen Modell aus der räumlichen Situation, die in diesem Ausdruck beschrieben ist. Bei der Verarbeitung von räumlichen

⁷ Die internen Objekte von LOs und ROs werden durch die neutralen englischen Konzepte (wie z.B. phone-box, bus und train-station) repräsentiert.

Ausdrücken enthält dieses Modell so viel Information wie möglich über diese räumliche Situation. Die konzeptuelle Verarbeitung bekommt als Input das LO, das RO und die räumliche Relation zwischen ihnen, die in der linguistischen Analyse identifiziert worden sind, sowie die Konzeptualisierung von LO und von RO.

Die konzeptuelle Verarbeitung besteht aus einer propositionalen und einer depiktionalen Verarbeitung. Zur Erstellung der Lokalisierungsbedeutung eines räumlichen Ausdruckes ist eine Interaktion von Regeln und Depiktionen notwendig. Zuerst wird von der propositionalen Komponente eine Überführung in konzeptuelle Primitive durchgeführt, und - soweit möglich- werden zusätzliche Eigenschaften, wie Größenkorrelationen inferiert. Diese Ergebnisse beschreiben ein internes Gebietsobjekt, das depiktional interpretiert wird.

5.2.3.2.1. Propositionale Verarbeitung

Die propositionale Verarbeitung eines räumlichen Ausdrucks wird in drei Phasen durchgeführt:

1. Einlesen der Bedeutungsrepräsentation der Präposition aus dem Lexikon
2. Einlesen der topologischen und sortalen Eigenschaften der Objekte
3. Identifikation der relevanten Teilbedeutung der Präposition anhand der Objekteigenschaften

1. Einlesen der Bedeutungsrepräsentation der Präposition „an“ aus dem Lexikon:

(73) $\text{LOK}(X, \text{Ext}^c(Y)) \leftarrow (\text{LOK}_1(X, \text{Vert-Surf}(Y)) \vee \dots \vee \text{LOK}_6(X, \text{Horizontal-Ext}(Y)))$ mit

$$\begin{aligned} \text{LOK}_1(X, \text{Vert-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{vert-surf}(Y) \wedge (\text{flexible}(X) \vee \text{canonical}(X)) \wedge \\ & (\text{fixed}(Y) \vee \text{canonical}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Vert-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_2(X, \text{Bottom-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{bottom-surf}(Y) \wedge (\text{flexible}(X) \vee \text{canonical}(X)) \wedge \\ & (\text{fixed}(Y) \vee \text{canonical}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Bottom-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_3(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & (\text{flexible}(X) \vee \text{canonical}(X)) \wedge \text{flexible}(Y) \wedge \\ & \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_4(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{discret-obj}(X) \wedge \text{discret-obj}(Y) \wedge \\ & \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Surf}(Y)) \wedge \text{part-of}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_5(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{non-discret-obj}(X) \wedge \text{non-discret-obj}(Y) \wedge \text{part-of}(X, Y) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_6(X, \text{Horizontal-Ext}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{horizontal-ext}(Y) \wedge (\text{int-bounded}(Y) \vee \text{ext-bounded}(Y)) \wedge \\ & \neg \text{flexible}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{Substance}(Y) \wedge \\ & \neg \text{non-discret-obj}(Y) \wedge \\ & \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Horizontal-Ext}(Y)) \end{aligned}$$

2. Einlesen der topologischen und sortalen Eigenschaften der Objekte:

(76a,b) und (77) zeigen die räumlichen Eigenschaften und Sortenrestriktionen der LO (Telefonzelle, Bus) und des RO (Bahnhof).

(76)	a.	body-hollow(phone-box). bottom-surf(phone-box). vert-surf(phone-box). top-surf(phone-box). top-ext(phone-box). horizontal-ext(phone-box). vert-open(phone-box). dim(phone-box,3). fixed(phone-box). ext-bounded(phone-box). container(phone-box).	b.	body-hollow(bus). bottom-surf(bus). vert-surf(bus). top-surf(bus). top-ext(bus). horizontal-ext(bus). vert-open(bus). dim(bus,3). canonical(bus). ext-bounded(bus). transp-obj(bus).
------	----	---	----	--

-
- (77) body-hollow(train-station).
 bottom-surf(train-station).
 vert-surf(train-station).
 top-surf(train-station).
 top-ext(train-station).
 horizontal-ext(train-station).
 vert-open(train-station).
 dim(train-station,3).
 fixed(train-station).
 ext-bounded(train-station).
 container(train-station).

3. Identifikation der relevanten Teilbedeutung der Präposition anhand der Objekteigenschaften

Für die Teilbedeutungen $LOK_1(\text{phone-box, Vert-Surf}(\text{train-station}))$, $LOK_2(\text{phone-box, Bottom-Surf}(\text{train-station}))$ und $LOK_3(\text{phone-box, Surf}(\text{train-station}))$ ist die Bedingung der räumlichen Eigenschaften von „Telefonzelle“ ($\text{fixed}(\text{phone-box})$) nicht erfüllt. Die Teilbedeutungen in $LOK_4(\text{phone-box, Surf}(\text{train-station}))$ und $LOK_5(\text{phone-box, Surf}(\text{train-station}))$ scheiden aus, da die Sortenrestriktionen bzw. die räumlichen Eigenschaften von „Telefonzelle“ und „Bahnhof“ nicht erfüllt werden können („Telefonzelle“ und „Bahnhof“ sind weder nicht-diskrete Objekte noch Teile von anderen Objekten).

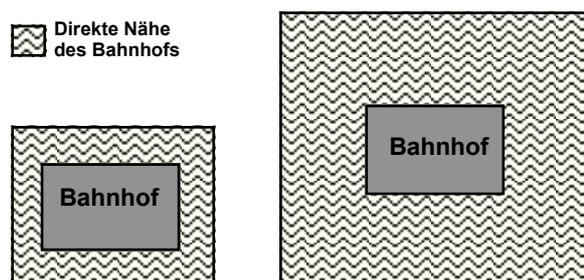
Für die Teilbedeutungen $LOK_1(\text{bus, Vert-Surf}(\text{train-station}))$, $LOK_2(\text{bus, Bottom-Surf}(\text{train-station}))$ und $LOK_3(\text{bus, Surf}(\text{train-station}))$ ist die Bedingung der funktionalen Relation $\text{support-hor}(\text{bus, train-station})$ nicht erfüllt. Die Teilbedeutung in $LOK_5(\text{bus, Surf}(\text{train-station}))$ ist nicht verifizierbar, da die Sortenrestriktionen $\text{non-discret-obj}(\text{bus})$ und $\text{non-discret-obj}(\text{train-station})$ nicht erfüllt sind. Die Teilbedeutung $LOK_4(\text{bus, Surf}(\text{train-station}))$ scheidet aus, da funktionale Relation $\text{part-of}(\text{bus, train-station})$ nicht erfüllt werden kann.

Damit können die Teilbedeutungen $LOK_6(\text{phone-box, Horizontal-Ext}(\text{train-station}))$ und $LOK_6(\text{bus, Horizontal-Ext}(\text{train-station}))$ verifiziert werden, da auch das RO über die geforderten räumlichen Eigenschaften verfügt und die Sortenrestriktionen erfüllt sind. Wegen der neutralen Konzeptualisierung des RO wird das Nachbarschaftskonzept der direkten Nähe auf "Bahnhof" als Ganzes angewendet. Entsprechend der Bedeutung der direkten Nähe, muß der Auswertungsprozeß denjenigen Teil der Umgebung von "Bahnhof" ($\text{Horizontal-Ext}(\text{train-station})$) auswählen, wo "Bahnhof" als Referenzobjekt für die LO dienen kann. Somit wird die propositionale Repräsentation der Ausdrücke 138 und 139 in (78a,b) definiert.

- (78) a. $\text{LOK}_6(\text{phone-box}, \text{Horizontal-Ext}(\text{train-station})) \Leftrightarrow$
 $\text{body-hollow}(\text{phone-box}) \wedge \text{body-hollow}(\text{train-station}) \wedge$
 $\text{fixed}(\text{train-station}) \wedge \text{horizontal-ext}(\text{train-station}) \wedge$
 $\text{ext-bounded}(\text{train-station}) \wedge \text{container}(\text{train-station}) \wedge$
 $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{phone-box}), \text{Horizontal-Ext}(\text{train-station}))$
- b. $\text{LOK}_6(\text{bus}, \text{Horizontal-Ext}(\text{train-station})) \Leftrightarrow$
 $\text{body-hollow}(\text{bus}) \wedge \text{body-hollow}(\text{train-station}) \wedge$
 $\text{fixed}(\text{train-station}) \wedge \text{horizontal-ext}(\text{train-station}) \wedge$
 $\text{ext-bounded}(\text{train-station}) \wedge \text{container}(\text{train-station}) \wedge$
 $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{bus}), \text{Horizontal-Ext}(\text{train-station}))$

5.2.3.2.2. Depiktionale Verarbeitung

Die Vorteile der Interaktion zwischen propositionale und depiktionale Repräsentationen werde ich mit der Bedeutungsanalyse der Beispiele in 138 und 139 begründen. Diese Ausdrücke besitzen ähnliche linguistische (vgl. (75)) und propositionale (vgl. (78)) Repräsentation. Ein L1-L2-Vergleich dieser Ausdrücke auf der rein propositionalen Ebene wäre nicht möglich, da die Fakten der $\text{LOK}_6(\text{phone-box}, \text{Horizontal-Ext}(\text{train-station}))$ und der $\text{LOK}_6(\text{bus}, \text{Horizontal-Ext}(\text{train-station}))$ unterschiedlich sind. Vergleicht man aber nur die Fakten, die die Referenzregion des RO beschreiben, sind die Referenzregionen der beiden Ausdrücke identisch, obwohl sie auf der depiktionalen Ebene unterschiedlich sind (siehe Abbildung 5.2). Der adäquate Teil der Umgebung ist wesentlich größer für "der Bus" (Abbildung 5.2.b) als für die viel kleinere "Telefonzelle" (Abbildung 5.2.a).



a. Die Telefonzelle am Bahnhof

b. Der Bus am Bahnhof

Abbildung 5.2: Die Lokalisierungsgebiete⁸ der LO in 138 und 139 bzgl. des "Bahnhof"

Es ist zu beachten, daß die Suchdomäne vom LO, d.h. die Referenzregionen vom RO, in der Abbildung 5.2. idealisiert sind. Neben die Form und die Größe des RO kann auch die

⁸Die Referenzregionen werden in 2-D Projektion, "the bird's eye view", beschrieben.

Umgebung einen Einflußparameter darstellen, wobei konkurrierende⁹ Objekte den Einflußbereich des RO einschränken können. Diese zusätzliche Information kann nur auf der depiktionalen Ebene gezeigt werden.

Auf der propositionalen Ebene können solche Regularitäten nur durch eine Faustregel wie "je größer das Objekt, desto größer der Bereich" ausgedrückt werden. Diese Regel gilt sowohl für die ROs sowie für die LOs. Je größer das RO ist, desto besser, daß es als Referenzobjekt dienen kann und desto einfacher, daß das LO gefunden wird. Für die Relevanz oder die visuelle Salienz des RO werden ähnliche Regeln ausgewertet. Für propositionale Definitionen sind die Faustregeln allerdings nicht exakt genug, um den konkreten Umfang eines Bereiches festzustellen. Dies kann nur mit Hilfe von depiktionalen Mitteln erreicht werden. Somit entsteht die Notwendigkeit, die Ausdrücke sowohl auf der propositionalen als auch auf der depiktionalen Ebene zu repräsentieren.

Die Abbildung der Wissensmengen $LOK(X, \dots)$ und $Depic(X, \dots)$ zueinander erfolgt über die Funktionen 'Depic' und 'Prop'. Die Funktion 'Depic' ordnet jedem Lokalisierungsfakt die entsprechende Gebietsdepiktion zu. Diese Depiktion wird vom Imaginationsprozeß des bildhaften Subsystems erstellt, indem die für die Gebietsdefinition verwendeten Basiskonzepte durch die entsprechen primitiven Prozesse ausgewertet werden. Imaginationsprozesse erstellen neue Depiktionen oder modifizieren schon vorhandene. Die Abbildung 'Prop' berechnet aus Depiktionen die zugehörigen propositionalen Fakten, der wichtigste Anteil ist dabei die Erstellung der Gebietsdefinition. Dieser Prozeß findet im Zusammenhang mit Inferenzen statt und wird durch den Inspektionsprozeß der depiktionalen Komponente durchgeführt (vgl. [Pribbenow 1992]). Inspektionsprozesse¹⁰ werten Zellenmatrizen zur Inferenz neuer Information aus.

Da nicht alle im depiktionalen System erstellbaren Gebiete durch Basiskonzepte beschreibbar sind, existiert keine ein-eindeutige (bijektive) Abbildung zwischen propositionalen und depiktionalen Repräsentationen; 'Prop' und 'Depic' sind keine zueinander inverse Funktionen. Auf diesem Grund besteht keine ein-eindeutige Beziehung zwischen Lokalisierungsfakten und den ihnen zugeordneten Gebieten. Durch den Einfluß funktionaler Konzepte kann die vollständige Bedeutung sprachlicher Lokalisierungsausdrücke nicht allein auf der bildhaften Ebene dargestellt werden. Auch generelle Regularitäten und Negation sind nur propositional darstellbar. Das depiktionale Format ist notwendig, um die rein räumlichen Aspekte der Semantik von Basiskonzepten zu explizieren. Auch komplexe Inferenzen und einige Fälle von Inkonsistenz aufdeckung sind depiktional einfacher zu berechnen. Es ist

⁹ Konkurrierende Objekte sind auffällige Objekte, die zur Beschreibung von Orten herangezogen werden (wie z.B. Rathaus, Theater)

¹⁰ Eine ausführliche Beschreibung der Imaginations- und Inspektionsprozesse, d.h. wie depiktionaler Schließen funktioniert, sind [Pribbenow 1992] und [Khenkhar 1990].

somit sinnvoll, die Verarbeitung mit explizit gesteuerter Interaktion zwischen den beiden Formaten durchzuführen.

Die Abbildung von $\text{LOK}_6(\text{phone-box,Horizontal-Ext}(\text{train-station}))$ und $\text{LOK}_6(\text{bus,Horizontal-Ext}(\text{train-station}))$ auf der depiktionalen Ebene wird anhand der Funktion „Depic“ gewährleistet und jeweils in der depiktionalen Repräsentationen $\text{Depic}(\text{phone-box,Horizontal-Ext}(\text{train-station}))$ (Abb. 5.2.a) und $\text{Depic}(\text{bus,Horizontal-Ext}(\text{train-station}))$ (Abb. 5.2.b) dargestellt. Die depiktionalen Repräsentationen sind ineinander inkludiert (vgl. (79)).

$$(79) \quad \text{Depic}(\text{phone-box,Horizontal-Ext}(\text{train-station})) \subset \\ \text{Depic}(\text{bus,Horizontal-Ext}(\text{train-station}))$$

Bei der depiktionalen Repräsentation der topologischen Präpositionen wird das depiktionale Subsystem, wie es von der Komponente DEPIC-2D im LILOG-System (vgl. [KHENKHAR 1990]) realisiert wurde, verwendet. Die Depiktionen sind durch Zellmatrizen realisiert worden. Eine Zellmatrix wird durch eine Teilmenge¹¹ von Z^2 (die Menge der ganzen Zahlen), formal repräsentiert. Jedes Paar $(x,y) \in Z^2$ repräsentiert damit eine eindeutige Zelle in einer Zellmatrix bzw. Zellmenge. Durch dieses Paar ist die entsprechende Zelle eindeutig identifizierbar. Objekte und Gebiete werden durch die ihnen in einer Zellmatrix zugeordneten Zellen repräsentiert. Auf diesen Zellmatrizen laufen "Imaginations-" und "Inspektionsprozesse" ab.

Die Zelleninhalte werden durch Verweise auf sogenannte RefO¹² gebildet (vgl. [Habel 1986]). Ein Knoten "n2" eines Wegenetzes, hier eine Straßenkreuzung, hätte die in Abbildung 5.3 dargestellte Depiktion. "a1_2" gibt dabei die vorhandene Verbindung zu anderen Knoten an, "li" sind Platzhalter für Landmarken. Landmarken sind auffällige Objekte, die gerne zur Beschreibung von Orten herangezogen werden (z.B. Kaufhaus, Schule, großer Baum). die Abbildung 5.3 dargestellte Depiktion kann in der in Abbildung 5.4 dargestellten Matrix repräsentiert werden.

¹¹ Die Teilmenge wird auch Zellmenge genannt.

¹² Diese als systeminterne Repräsentation fungierenden "Objekte der (sprachlichen) Referenz" sind zu unterscheiden von den Referenzobjekten, die die Bezugsobjekte bzw. internen Argumente von Präpositionalphrasen bilden. So korrespondiert zu jedem Referenzobjekt RO einer Präpositionalphrase ein Referenzobjekt RefO in der temporären Wissensbasis des Systems.

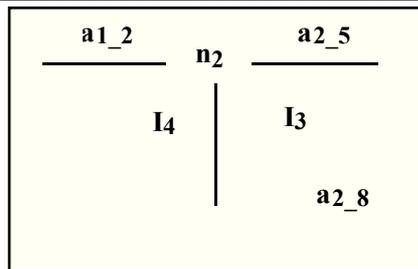


Abbildung 5.3: Depiktion einer Straßenkreuzung

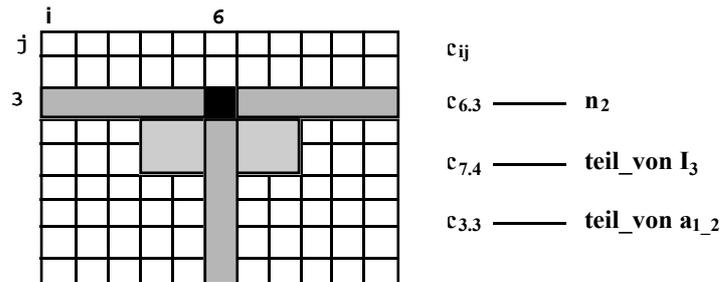


Abbildung 5.4: Quasi-analoge Repräsentation der Depiktion in Abbildung 5.3 durch Zellenbelegung in einer Matrix (vgl. [Khenkhar 1990]).

Abbildung 5.6 zeigt die Zellmatrix, die die Depiktionen der Beispiele in 138 und 139 realisiert. In Abbildung 5.6 ist die Zellmenge $\{(3,3), \dots, (6,3), (3,4), \dots, (6,4), (3,5), \dots, (6,5)\}$ - schwarze Zellen - dem RefO BAHNHOF: r1 zugeordnet. Die unterschiedlich gepunkteten Zellen in Abbildung 5.6 sind dem RefO GEBIET: r2 zugeordnet, das das Gebiet „am Bahnhof“ repräsentieren soll. Die dunkleren gepunkteten Zellen $\{(2,2), (3,2), \dots, (3,3)\}$ entsprechen das Suchgebiet für „die Telefonstelle“ und die helleren gepunkteten Zellen $\{(0,0), \dots, (0,1), (1,1), \dots, (1,2)\}$ das Suchgebiet für „den Bus“.

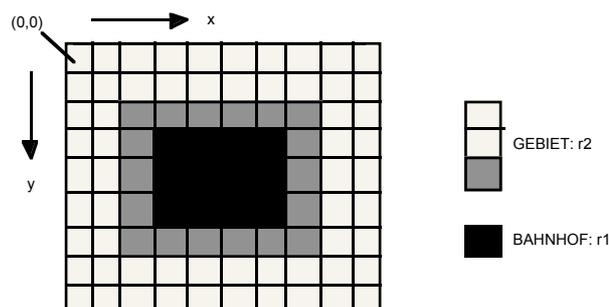


Abbildung 5.6: Quasi-analoge Repräsentation der Depiktionen in Abbildung 5.2 durch Zellmatrix-Repräsentation

Durch diesen depiktionalen Ansatz können zweidimensionale räumliche Strukturen repräsentiert und verarbeitet werden. Dreidimensionale räumliche Strukturen werden erst auf die zweidimensionale Ebene aus der Vogelperspektive projiziert. Danach kann das Ergebnis der Projektion im zweidimensionalen Zellmatrizenformat repräsentiert werden. Dabei ist es

möglich, zwei unterschiedlichen RefOs zwei nicht disjunkte Zellmengen zuzuordnen. Dadurch können Überlappungen von Objekten bzw. Schnittgebiete bestimmt werden.

Damit schließe ich die Bedeutungsrepräsentationen der französischen und deutschen topologischen Präpositionen ab und gehe in dem nächsten Kapitel auf die Problematik der Modellierung des L1-L2-Vergleichs topologischer Präpositionen ein.

Kapitel 6

Modellierung des L1-L2-Vergleichs topologischer Präpositionen

Der L1-L2-Vergleich topologischer Präpositionen setzt ihre Bedeutungsrepräsentation voraus. Er besteht darin, ein IL-Modell zu entwickeln, in dem die Bedeutungsrepräsentation der französischen und deutschen räumlichen Ausdrücke verglichen werden können. Da die Bedeutungsrepräsentation der topologischen Präpositionen propositional und depiktional definiert ist, erfolgt der L1-L2-Vergleich topologischer Präpositionen relativ zur Korrespondenz zwischen die propositionalen Bedeutungsrepräsentationen der L1- und L2-räumlichen Ausdrücken und relativ zum Vergleich der Depiktionen der L1- und L2-räumlichen Ausdrücken. Während die propositionale Repräsentation eines räumlichen Ausdruckes eine Menge von propositionalen Fakten umfaßt, ist die depiktionale Repräsentation eines räumlichen Ausdruckes eine Menge von Depiktionen gegeben. Die Kombination der propositionalen und depiktionalen Repräsentationen verspricht, ein leistungsfähiges Hilfsmittel im L1-L2-Vergleichssystem zu sein.

Bevor ich auf die Einzelheiten der Modellierung des IL-Vergleichsmodells eingehe, werde ich zunächst eine Methode zum Vergleich von Depiktionen vorstellen.

6.1. Vergleich von Depiktionen

Auf der depiktionalen Ebene handelt es sich nicht um ein quantitativer sondern ein qualitativer Vergleich von Depiktionen. Es geht also um Antworten auf Fragen wie „ob eine Depiktion mit einer anderen identisch, Teildepiktion einer anderen, oder unzusammenhängend mit einer anderen ist“. Da die Depiktionen qualitativ dargestellt und als ein Arrangement von Raumzellen repräsentiert sind, d.h. als Vereinigung von konvexen Vielecken, lassen sich zwei Depiktionen leichter vergleichen. Beispielsweise kann es vorkommen, daß wir wissen, daß eine Depiktion mit einer anderen nicht zusammenhängt, ohne die genaue Geometrie beider Depiktionen zu kennen. Eine qualitative Repräsentation erlaubt die direkte Speicherung von Informationen als Fakten, und daher kann der Fakt, daß die Depiktionen a und b unzusammenhängend sind, einfach als „DC(a,b)“ (vom Englischen: DisConnection(a,b)) gespeichert werden.

Für den Vergleich von Depiktionen beziehe ich mich auf die Arbeit von [Bennett/ Cohn/ Isli 1998]. [Bennett/ Cohn/ Isli 1998] haben eine qualitative Methode zum Vergleich von konvexen 2D-Regionen entwickelt. Ihr Formalismus basiert auf einer „Closure Algebra“ (CA) von Halbebenen, die eine flexible Repräsentation für vieleckigen Regionen und für den Ausdruck topologischer Constraints unter solchen Regionen erlaubt. Diese Constraints beziehen sich auf die Relationen, die im „Region Connection Calculus“ (RCC) definiert sind. Der RCC (vgl. [Bennett/ Cohn/ Isli 1997][Randell et al. 1992], [Cohn et al. 1997a,b]) ist eine Theorie erster Stufe von räumlichen Regionen, die auf der primitiven Relation des Zusammenhangs $C(a,b)$ (die Region a hängt mit der Region b zusammen) basiert. $C(a,b)$ ist als reflexive und symmetrische Relation definiert.

Diese Theorie erlaubt die Definition einer großen Klasse von topologischen Relationen. Im Einzelnen kann man folgendes definieren: Dis-Connection (DC), External Connection (EC), Partial Overlap (PO), Tangential Proper Part (TPP), Non-Tangential Proper Part (NTPP) und Equality (EQ). Von diesen Relationen sind die Proper Part Relationen asymmetrisch und haben daher inverse Relationen (bezeichnet mit $TPPi$ und $NTPPi$). Dies ergibt eine Menge von 8 Relationen, die als RCC-8 bekannt sind. Die Bedeutung der einzelnen Relationen ist in Abbildung 6.1 dargestellt.

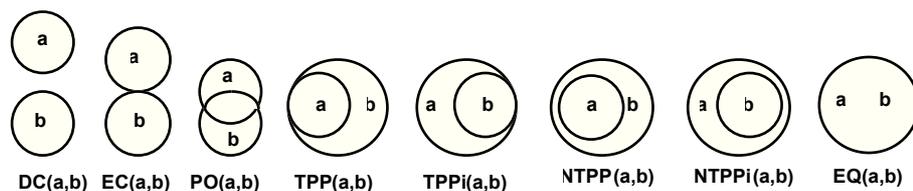


Abbildung 6.1: Die grundlegende RCC-8 Relationen nach [Bennett/ Cohn/ Isli 1997].

Da es sich in dieser Arbeit nicht um die Optimierung der Berechnung dieser Relationen handelt, werde ich deshalb die obengenannte Methode benutzen, um der Vergleich zwischen Depiktionen zu ermöglichen. Die Unterscheidung zwischen $TPP(a,b)$ und $NTPP(a,b)$ bzw. zwischen $TPPi(a,b)$ und $NTPPi(a,b)$ ist für den L1-L2-Vergleich nicht signifikant. Es sind also im Kontext des L1-L2-Vergleichs topologischer Präpositionen nur 6 Relationen zu betrachten. Die $TPP(a,b)$ und $NTPP(a,b)$ bzw. $TPPi(a,b)$ und $NTPPi(a,b)$ werden jeweils in zwei Relationen $PP(a,b)$ und $PPi(a,b)$ gruppiert: $PP(a,b) = TPP(a,b) \vee NTPP(a,b)$ und $PPi(a,b) = TPPi(a,b) \vee NTPPi(a,b)$.

6.2. L1-L2-Vergleichsrelationen von räumlichen Ausdrücke im IL-Modell

Die Grundlage für den L1-L2-Vergleich topologischer Präpositionen bilden die im Kapitel 5 erstellten monolingualen Bedeutungsrepräsentationen. Anhand der Bedeutungsanalyse der L1- und L2-topologischen Präpositionen werden über den L1-L2-Vergleich ihrer

Teilbedeutungen die möglichen L1-L2-Vergleichssituationen identifiziert. Alle L2-topologischen Präpositionen, deren Bedeutungen mit denen der L1-topologischen Präposition identisch sind, bzw. genereller oder spezieller als diese sind, kommen als L1-L2-Vergleichsentsprechungen von L1-topologischen Präposition in Frage. Aufgrund der Disjunktheit der Teilbedeutungen von L1- und L2-topologischen Präpositionen kann der L1-L2-Vergleich entfallen. Diese Disjunktheiten bedeuten, daß bei der Verwendung des L2-Ausdrucks (der Eingabe des Schülers) einer semantischen Fehler verursacht wurde. Da es sich in dieser Arbeit um die Analyse der semantischen Fehler beim Erlernen von Präpositionen handelt, wird die lexikalische und syntaktische Analyse vorausgesetzt. Dies bedeutet, daß einerseits die in der Schülereingaben beteiligten L2-LO und L2-RO mit der L1-LO und L1-RO übereinstimmen, und daß andererseits die syntaktische Struktur der Schülereingaben korrekt ist.

Im Folgenden werde ich zeigen, wie die L1-L2-Vergleichssituationen zwischen L1- und L2-Ausdrücken definiert und ausgewertet werden können und welche Fehlerarten sich daraus ableiten lassen. Der L1-L2-Vergleich von räumlichen Ausdrücken kann aufgrund der komplexen Struktur der Präposition nicht in einem Schritt, sondern in mehreren erfolgen:

1. Lokale Auswertung der L1- und L2-Ausdrücke
2. Globale Auswertung der L1-L2-Vergleichssituationen zwischen L1- und L2-Ausdrücken
3. Ermittlung der Disjunktheiten zwischen L1- und L2-Ausdrücken

Die lokale Auswertung identifiziert die konzeptuellen Repräsentationen der L1- und L2-Ausdrücke. Sie stellt zunächst fest, ob eine L1-L2-Vergleichsmöglichkeit zwischen L1- und L2-Ausdrücken vorliegen kann. Weiterhin wird verifiziert, ob für den L2-Ausdruck eine konzeptuelle Repräsentation abgebildet werden kann.

Die globale Auswertung beschäftigt sich mit den L1-L2-Vergleichssituationen zwischen L1- und L2-Ausdrücken. Sie bekommt als Eingabe die möglichen L1- und L2-Teilbedeutungen, die sich gegenseitig überlappen können. Überlappen sich die Teilbedeutungen der L1- und L2-Ausdrücke, dann legt die globale Auswertung die Art der Überlappung der L1- und L2-Ausdrücke fest. Gibt es keinerlei Überschneidung, so folgt im dritten Schritt die Ermittlung der Disjunktheiten zwischen L1- und L2-Ausdrücken, wobei die Arten der Disjunktheiten und damit die Fehlerursachen erklärt werden können.

6.2.1. Lokale Auswertung der L1- und L2-Ausdrücke

Anhand der Definitionen in (30)-(35) (siehe Abschnitt 5.2.2.2) werden die konzeptuellen Repräsentationen der L1- und L2-Ausdrücke identifiziert. Die lokale Auswertung schließt auf

der Grundlage der in (80)-(88) definierten Restriktionsregel eine L1-L2-Vergleichsmöglichkeit zwischen L1- und L2-Ausdrücken aus oder stellt eine Überlappung zwischen L1- und L2-Ausdrücken fest. Aufgrund der Raumaufteilung unter (19) (siehe Abschnitt 5.1) können die folgenden Restriktionsregeln definiert werden:

- (80) $L1\text{-LOK}(LO, Place(RO)) \wedge L2\text{-LOK}(LO, Place(RO))$
- (81) $L1\text{-LOK}(LO, Place(RO)) \wedge L2\text{-LOK}(LO, Ext^C(RO, VERT))$
- (82) $L1\text{-LOK}(LO, Place(RO)) \wedge L2\text{-LOK}(LO, Ext^C(RO))$
- (83) $L1\text{-LOK}(LO, Ext^C(RO)) \wedge L2\text{-LOK}(LO, Place(RO))$
- (84) $L1\text{-LOK}(LO, Ext^C(RO)) \wedge L2\text{-LOK}(LO, Ext^C(RO, VERT))$
- (85) $L1\text{-LOK}(LO, Ext^C(RO)) \wedge L2\text{-LOK}(LO, Ext^C(RO))$
- (86) $L1\text{-LOK}(LO, Prox(RO)) \wedge L2\text{-LOK}(LO, Place(RO))$
- (87) $L1\text{-LOK}(LO, Prox(RO)) \wedge L2\text{-LOK}(LO, Ext^C(RO, VERT))$
- (88) $L1\text{-LOK}(LO, Prox(RO)) \wedge L2\text{-LOK}(LO, Ext^C(RO, VERT))$

Für alle Paare von L1- und L2-Repräsentationen, deren Referenzregionen sich überlappen oder identisch sind, gilt, daß die aus ihnen ableitbaren Präpositionen potentielle L1-L2-Vergleichsentsprechungen sind. Wie die Regeln in (80)-(88) zeigen, kann sich jede L1- mit jeder L2-topologischen Präposition überlappen. Durch die Abbildung auf der konzeptuellen Ebene erhält man für jeden einzelnen Ausdruck seine konzeptuelle Repräsentation. Wird keine konzeptuelle Repräsentation für L2-Ausdruck instanziiert, so bedeutet dies, daß die räumlichen Eigenschaften des RO im Konditionsteil der L2-Teilbedeutungen nicht verifizierbar sind. In diesem Fall spricht man von einem Konzeptualisierungsfehler des RO.

Betrachten wir das Beispiel in 140.

- 140. frz. La mouche est sur le plafond
- dt. Die Fliege *auf/an der Decke

Die Antwort mit „*auf der Decke“ verletzt die räumlichen Eigenschaften des Denotats „Decke“ und damit wird einer Konzeptualisierungsfehler verursacht. Um dieser Fehler zu erkennen, werde ich die beiden Ausdrücke „*auf der Decke“ und „an der Decke“ verwenden. Bezogen auf die im Abschnitt 5.2.3.1 beschriebene linguistische Verarbeitung, werden die semantischen Repräsentationen der L1- und L2-Ausdrücke jeweils in (89) und (90) definiert.

- (89) Lok(lo:fly, region:RR) mit la mouche est sur le plafond
 Ref_object(RR)=ceiling
 RR= Ext^C (ceiling)

- (90) *a. Lok(lo:fly, region:RR) mit die Fliege ist *auf der Decke
 Ref_object(RR)=ceiling
 RR= Ext^C(ceiling, VERT)
- b. Lok(lo:fly, region:RR) mit die Fliege ist an der Decke
 Ref_object(RR)=ceiling
 RR= Ext^C(ceiling)

Anhand einer konzeptuellen Verarbeitung können die propositionalen Repräsentationen der L1- und-L2-Ausdrücke identifiziert werden. Die Eigenschaften des LO und des RO werden wie folgt beschrieben (vgl. (91)-(92)):

- | | |
|--|--|
| <p>(91) massiv-obj(fly).
 top-surf(fly).
 bottom-surf(fly).
 vert-surf(fly).
 top-ext(fly).
 bottom-ext(fly).
 horizontal-ext(fly).
 closed(fly).
 dim(fly,3).
 canonical(fly).
 ext-bounded(fly).
 animal(fly).</p> | <p>(92) area-obj(ceiling).
 bottom-surf(ceiling).
 bottom-ext(ceiling).
 dim(ceiling,2).
 fixed(ceiling).
 ext-bounded(ceiling).
 obj-part(ceiling).</p> |
|--|--|

Die propositionale Bedeutungsrepräsentation der topologischen Präposition „sur“:

(49) $\text{LOK}(X, \text{Ext}^C(Y)) \leftarrow (\text{LOK}_1(X, \text{Top-Ext}(Y)) \vee \dots \vee \text{LOK}_6(X, \text{Surf}(Y)))$ mit

$$\begin{aligned} \text{LOK}_1(X, \text{Top-Ext}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Top-Ext}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_2(X, \text{Top-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Top-Surf}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_3(X, \text{Bottom-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{bottom-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & (\text{fixed}(Y) \vee \text{canonical}(Y) \vee \text{flexible}(Y)) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Bottom-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_4(X, \text{Vert-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{vert-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & (\text{fixed}(Y) \vee \text{canonical}(Y) \vee \text{flexible}(Y)) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Vert-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_5(X, \text{Top-Surf}(Y)) \leftarrow & ((\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{top-surf}(Y) \wedge (\text{fixed}(X) \vee \text{canonical}(X) \vee \text{flexible}(X) \\ & \vee \text{dependent}(X)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{liquid}(X) \wedge \\ & \neg \text{gaseous}(X) \wedge \neg \text{loc-region}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(Y) \wedge \\ & \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Top-Surf}(Y)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_6(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow & \text{area-obj}(X) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \\ & \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{illustration}(X) \wedge (\text{discret-obj}(Y) \vee \text{solid}(Y) \vee \\ & \text{illustration}(Y)) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y)) \end{aligned}$$

Die Teilbedeutungen $\text{LOK}_1(\text{fly}, \text{Top-Ext}(\text{ceiling}))$, $\text{LOK}_2(\text{fly}, \text{Top-Surf}(\text{ceiling}))$, $\text{LOK}_4(\text{fly}, \text{Vert-Surf}(\text{ceiling}))$ und $\text{LOK}_5(\text{fly}, \text{Top-Surf}(\text{ceiling}))$ sind ausgeschlossen, da das RO nur über eine untere Seite ($\text{bottom-surf}(\text{ceiling})$) verfügt. Die Sortenrestriktionen $\text{illustration}(\text{fly})$ und $\text{obj-part}(\text{ceiling})$ sind in $\text{LOK}_6(\text{fly}, \text{Surf}(\text{ceiling}))$ nicht erfüllt. Damit kann die Teilbedeutung in $\text{LOK}_3(\text{fly}, \text{Bottom-Surf}(\text{ceiling}))$ verifiziert werden. Die Formulierung in (93) zeigt die propositionale und depiktionale Bedeutungsrepräsentation des französischen räumlichen Ausdruck.

$$\begin{aligned} (93) \quad \text{LOK}_3(\text{fly}, \text{Bottom-Surf}(\text{ceiling})) \Leftrightarrow & \\ & \text{massiv-obj}(\text{fly}) \wedge \text{area-obj}(\text{ceiling}) \wedge \text{bottom-surf}(\text{ceiling}) \wedge \\ & \text{fixed}(\text{ceiling}) \wedge \text{animal}(\text{fly}) \wedge \text{obj-part}(\text{ceiling}) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(\text{fly}), \text{Bottom-Surf}(\text{ceiling})) \wedge \\ & \text{support-hor}(\text{fly}, \text{ceiling}) \\ & \text{Depic}(\text{fly}, \text{Bottom-Surf}(\text{ceiling})) = {}^1\text{DEPIC-0} \end{aligned}$$

¹ Da die depiktionale Repräsentation eines räumlichen Ausdrucks eine qualitative Repräsentation des RO-Lokalisierungsgebietes ist, die von der Größe des LO und des RO abhängig ist, werde ich sie in der Folge dieser Arbeit mit der indizierten DEPIC bezeichnen. DEPIC steht für die Depiktion.

Kommen wir jetzt zur Verarbeitung der deutschen räumlichen Ausdrücke. Betrachten wir den Ausdruck „die Fliege ist *auf der Decke“.

Die propositionale Bedeutungsrepräsentation der topologischen Präposition „auf“ (vgl. (66)):

$$(66) \text{LOK}(X, \text{Ext}^c(Y, \text{VERT})) \leftarrow (\text{LOK}_1(X, \text{Top-Ext}(Y)) \vee \dots \vee \text{LOK}_6(X, \text{Place-Empty}(Y)))$$

mit

$$\begin{aligned} \text{LOK}_1(X, \text{Top-Ext}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Top-Ext}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_2(X, \text{Top-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Top-Surf}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_3(X, \text{Top-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{top-surf}(Y) \wedge (\text{fixed}(X) \vee \text{canonical}(X) \vee \text{flexible}(X) \vee \\ & \text{dependent}(X)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{liquid}(X) \wedge \\ & \neg \text{gaseous}(X) \wedge \neg \text{loc-region}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(Y) \wedge \\ & \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Top-Surf}(Y)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_4(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow & \text{area-obj}(X) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \\ & \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{illustration}(X) \wedge (\text{discret-obj}(Y) \vee \\ & \text{illustration}(Y) \vee \text{solid}(Y)) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_5(X, \text{Vert-Surf}(Y)) \leftarrow & \text{area-obj}(X) \wedge (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \\ & \text{area-obj}(Y)) \wedge \text{vert-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & (\text{discret-obj}(Y) \vee \text{liquid}(Y) \vee \text{solid}(Y)) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Vert-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_6(X, \text{Place-Empty}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{space-hollow}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y)) \wedge \\ & \text{auf-idiomat-use-Obj}(Y) \wedge \\ & \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Place-Empty}(Y)) \end{aligned}$$

Die propositionale Repräsentation des Ausdrucks (die Fliege *auf der Decke) scheidet aufgrund der in den Teilbedeutungen (94)-(99) mit ‘*’ markierten Fakten aus.

- (94) $\text{LOK}_1(\text{fly}, \text{Top-Ext}(\text{ceiling})) \Leftrightarrow$
 massiv-obj(fly) \wedge
 area-obj(ceiling) \wedge
 * top-surf(ceiling) \wedge
 animal(fly) \wedge
 support-vert(fly, ceiling) \wedge
 * total-inclusion(Place(fly), Top-Ext(ceiling))
- (95) $\text{LOK}_2(\text{fly}, \text{Top-Surf}(\text{ceiling})) \Leftrightarrow$
 massiv-obj(fly) \wedge
 area-obj(ceiling) \wedge
 * top-surf(ceiling) \wedge
 animal(fly) \wedge
 support-vert(fly, ceiling) \wedge
 * contact(Surf(fly), Top-Surf(ceiling))
- (96) $\text{LOK}_3(\text{fly}, \text{Top-Surf}(\text{ceiling})) \Leftrightarrow$
 massiv-obj(fly) \wedge
 area-obj(ceiling) \wedge
 * top-surf(ceiling) \wedge
 animal(fly) \wedge
 obj-part(ceiling) \wedge
 * partial-inclusion(Place(fly), top-surf(ceiling))
- (97) $\text{LOK}_4(\text{fly}, \text{Surf}(\text{ceiling})) \Leftrightarrow$
 * area-obj(fly) \wedge
 area-obj(ceiling) \wedge
 * illustration(fly) \wedge
 * discret-obj(ceiling) \wedge
 * illustration(ceiling) \wedge
 * solid(ceiling) \wedge
 contact(Surf(fly), Surf(ceiling))

- (98) $\text{LOK}_5(\text{fly}, \text{Vert-Surf}(\text{ceiling})) \Leftrightarrow$
- * $\text{area-obj}(\text{fly}) \wedge$
 - $\text{area-obj}(\text{ceiling}) \wedge$
 - * $\text{vert-surf}(\text{ceiling}) \wedge$
 - $\text{animal}(\text{fly}) \wedge$
 - * $\text{discret-obj}(\text{ceiling}) \wedge$
 - * $\text{liquid}(\text{ceiling}) \wedge$
 - * $\text{solid}(\text{ceiling}) \wedge$
 - * $\text{contact}(\text{Surf}(\text{fly}), \text{vert-surf}(\text{ceiling})) \wedge$
 - $\text{support-hor}(\text{fly}, \text{ceiling})$
- (99) $\text{LOK}_6(\text{fly}, \text{Place-Empty}(\text{ceiling})) \Leftrightarrow$
- $\text{massiv-obj}(\text{fly}) \wedge$
 - * $\text{space-hollow}(\text{ceiling}) \wedge$
 - * $\text{body-hollow}(\text{ceiling}) \wedge$
 - * $\text{auf-idiomat-use-obj}(\text{ceiling}) \wedge$
 - * $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{fly}), \text{Place-Empty}(\text{ceiling}))$

Die Teilbedeutungen in (94), (95), (96) und (98) scheiden aus, da das RO nur über $\text{bottom-surf}(\text{ceiling})$ verfügt. Die räumlichen Eigenschaften des LO sowie Sortenrestriktionen des LO und des RO in (97) sind nicht erfüllt. In (99) sind auch weder die räumlichen Eigenschaften noch die Sortenrestriktionen des RO verifizierbar. Somit hat der deutsche räumliche Ausdruck keine konzeptuelle Repräsentation. Ein Grund dafür ist Unverifizierbarkeit der räumlichen Eigenschaften des Denotats „Decke“, nämlich $\text{bottom-surf}(\text{ceiling})$. Man spricht in diesem Fall von einem Konzeptualisierungsfehler. Konzeptualisierungsfehler treten auf, wenn die räumlichen Eigenschaften des RO nicht im Konditionsteil der Teilbedeutungen erfüllt sind (vgl. (100)).

- (100) Fehlertyp-1: $\text{bottom-surf}(\text{ceiling}) \wedge \neg \text{bottom-surf}(\text{ceiling})$

Fehlererklärung-1: Die Nichtanwendbarkeit der L2-topologische Präposition auf den RO. Die Präposition erfordert, daß das RO in einer bestimmten Form konzeptualisiert wird, die nicht in der L2 erlaubt ist.

Für das obengenannte Beispiel verfügt die Decke nur über eine untere Seite ($\text{bottom-surf}(\text{ceiling})$) und kann auf keinen Fall einer oberen Seite ($\text{top-surf}(\text{ceiling})$) besitzen. Aus diesem Grund ist die Verwendung der Präposition „auf“ ausgeschlossen.

Betrachten wir jetzt den Ausdruck „Die Fliege ist an der Decke“.

Die propositionale Bedeutungsrepräsentation der topologischen Präposition „an“:

$$(73) \text{LOK}(X, \text{Ext}^c(Y)) \leftarrow (\text{LOK}_1(X, \text{Vert-Surf}(Y)) \vee \dots \vee \text{LOK}_6(X, \text{Horizontal-Ext}(Y))) \quad \text{mit}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_1(X, \text{Vert-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{vert-surf}(Y) \wedge (\text{flexible}(X) \vee \text{canonical}(X)) \wedge \\ & (\text{fixed}(Y) \vee \text{canonical}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Vert-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_2(X, \text{Bottom-Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{bottom-surf}(Y) \wedge (\text{flexible}(X) \vee \text{canonical}(X)) \wedge \\ & (\text{fixed}(Y) \vee \text{canonical}(Y)) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Bottom-Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_3(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & (\text{flexible}(X) \vee \text{canonical}(X)) \wedge \text{flexible}(Y) \wedge \\ & \neg \text{illustration}(X) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y)) \wedge \text{support-hor}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_4(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{discret-obj}(X) \wedge \text{discret-obj}(Y) \wedge \\ & \text{partial-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Surf}(Y)) \wedge \text{part-of}(X, Y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_5(X, \text{Surf}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{non-discret-obj}(X) \wedge \text{non-discret-obj}(Y) \wedge \text{part-of}(X, Y) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Surf}(Y)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOK}_6(X, \text{Horizontal-Ext}(Y)) \leftarrow & (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \\ & (\text{massiv-obj}(Y) \vee \text{body-hollow}(Y) \vee \text{area-obj}(Y)) \wedge \\ & \text{horizontal-ext}(Y) \wedge (\text{int-bounded}(Y) \vee \text{ext-bounded}(Y)) \wedge \\ & \neg \text{flexible}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \neg \text{Substance}(Y) \wedge \\ & \neg \text{non-discret-obj}(Y) \wedge \\ & \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Horizontal-Ext}(Y)) \end{aligned}$$

Die Teilbedeutungen $\text{LOK}_4(\text{fly}, \text{Surf}(\text{ceiling}))$ und $\text{LOK}_5(\text{fly}, \text{Surf}(\text{ceiling}))$ sind ausgeschlossen, da die Sortenrestriktionen nicht erfüllt sind. Auch Die Teilbedeutungen $\text{LOK}_1(\text{fly}, \text{Vert-Surf}(\text{ceiling}))$, $\text{LOK}_3(\text{fly}, \text{Surf}(\text{ceiling}))$ und $\text{LOK}_6(\text{fly}, \text{Horizontal-Ext}(\text{ceiling}))$ scheiden aus, da die räumlichen Eigenschaften jeweils ($\text{vert-surf}(\text{RO})$), ($\text{Felxible}(\text{RO})$) und ($\text{horizontal-ext}(\text{RO})$) nicht erfüllt sind. Die Teilbedeutung $\text{LOK}_2(\text{fly}, \text{Bottom-Surf}(\text{ceiling}))$ ist verifizierbar und damit kann die konzeptuelle Repräsentation des L2-Ausdrucks in (101) definiert werden.

$$\begin{aligned}
 (101) \text{LOK}_2(\text{fly}, \text{Bottom-Surf}(\text{ceiling})) &\Leftrightarrow \\
 &\text{massiv-obj}(\text{fly}) \wedge \text{area-obj}(\text{ceiling}) \wedge \\
 &\text{bottom-surf}(\text{ceiling}) \wedge \text{canonical}(\text{fly}) \wedge \\
 &\text{fixed}(\text{ceiling}) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(\text{fly}), \text{Bottom-Surf}(\text{ceiling})) \wedge \\
 &\text{support-hor}(\text{fly}, \text{ceiling}) \\
 &\text{Depic}(\text{fly}, \text{Bottom-Surf}(\text{ceiling})) = \text{DEPIC-0}
 \end{aligned}$$

6.2.2. Globale Auswertung der L1- und L2-Ausdrücke

Es muß nun überprüft werden, ob sich die konzeptuellen Repräsentationen der L1- und L2-Ausdrücke entsprechen können. In der globalen Auswertung wird das Bild der L1-L2-Vergleichssituation zwischen L1- und L2-topologischen Präpositionen unter Einbeziehung der Ergebnisse der lokalen Auswertung zusammengefügt. Sind die depiktionalen sowie die propositionalen Repräsentationen identisch, so ist die Herstellung der Korrespondenzrelation trivial. Die Identifikation von Überlappungen zwischen den Teilbedeutungen einer L1-topologischen Präposition und einer L2-topologischen Präposition kann durch die Anwendung der bereits in Abbildung 6.1 definierten RCC8-Relationen erfolgen, die hier wieder unter (102)-(109) gegeben sind.

- (102) DC(a,b): Die Regionen a und b sind „disconnected“
- (103) EC(a,b): Die Regionen a und b hängen zusammen
- (104) PO(a,b): Die Regionen a und b überlappen sich gegenseitig
- (105) TPP(a,b): Die Region a ist in der Region b total inkludiert, wobei die Region a die Region b von innen tangiert.
- (106) NTPP(a,b): Die Region a ist in der Region b total inkludiert.
- (107) TPPi(a,b): Die Region b ist in der Region a total inkludiert, wobei die Region b die Region a von Innen tangiert.
- (108) NTPPi(a,b): Die Region b ist in der Region a total inkludiert.
- (109) EQ(a,b): Die Regionen a und b sind identisch.

Liegt eine Überlappung zwischen der von L1-RO und L2-RO eingenommenen Raumregionen vor, so kann man über derartige Relationen die Art der Überlappung

identifizieren. Die globale Auswertung liefert gemäß den Relationen (105)-(109) drei Arten von L1-L2-Vergleichsrelationen zwischen den Teilbedeutungen der L1- und L2-Ausdrücke: die Identität zwischen L1- und L2-Repräsentationen, L2-Spezialisierung und L2-Generalisierung. Unter Übereinstimmung des Konditionsteils der Teilbedeutungen des L1-Ausdruckes mit dem L2-Ausdruck wird in der globalen Auswertung fixiert, wann die eine oder andere Relation auftritt.

6.2.2.1. Identität

Ist die von der L2-Präposition fokussierte Referenzregion identisch mit der Region, auf welche die L1-topologische Präposition Bezug nimmt (vgl. (109)), so liegt eine Identität vor. In diesem Fall stimmen die depiktionalen Repräsentation vollständig miteinander überein (vgl. (110)). Die L1- und L2-topologische Präposition erfüllen damit dieselben Verwendungsbedingungen.

$$(110) \quad \text{EQ}(\text{L1-DEPIC}, \text{L2-DEPIC})$$

6.2.2.2. L2-Spezialisierung

Ist die von der L2-Präposition fokussierte Referenzregion eine Teilregion jener Region, auf welche die L1-Präposition Bezug nimmt (vgl. (107) und (108)), so liegt eine L2-Spezialisierung vor. Es besteht zwischen L2-Mdepic(LO,RO) und L1-Mdepic(LO,RO) eine Inklusion (vgl. (111))

$$(111) \quad \text{PPi}(\text{L1-DEPIC}, \text{L2-DEPIC})$$

6.2.2.3. L2-Generalisierung

Ist die von der L2 topologischen Präposition fokussierte Referenzregion eine Oberregion jener Region, auf welche die L1-Präposition Bezug nimmt (vgl. (105) und (106)), so liegt eine L2-Generalisierung vor. Im Gegenteil zur L2-Spezialisierung ist L1-Mdepic(LO,RO) in L2-Mdepic(LO,RO) inkludiert (vgl. (112)).

$$(112) \quad \text{PP}(\text{L1-DEPIC}, \text{L2-DEPIC})$$

6.2.3. Die Disjunktheit der L1- und L2-Ausdrücke und Fehlertypen

Das Wissen über die Inkompatibilität bestimmter Informationen ist notwendig bei der Ermittlung der L1-L2-Vergleichssituationen für den Ausschluß jener L2-topologischen Präpositionen, die nicht in einer Korrespondenzrelation zur gegebenen L1-topologischen

Präposition stehen können. Für ihren Ausschluß ist die Disjunktheit zwischen den involvierten Regionen sowie die Unverträglichkeit verschiedener topologischer Relationen ebenso wie die funktionalen Relationen ausschlaggebend. Die Inkompatibilität bestimmter Informationen bedeutet, daß es zwischen LO und RO Relationen vorliegen, welche als unverträglich zu betrachten sind, d.h. die jeweilige L2-Präposition ist keine potentielle Entsprechung.

Ich gehe ähnlich wie bei [Herweg 1989] davon aus, daß die nichtlokalen Konzepte nicht zur Wortbedeutung topologischer Präpositionen gehören, sondern rein pragmatisch begründete konzeptuelle Zusatzdeutungen der lokalen Bedeutungen sind. Die räumlichen Konzepte stehen für die Bedeutungsexplikation der topologischen Präpositionen im Vordergrund.

Die in dieser Arbeit betrachteten funktionalen Konzepte sind mit der räumlichen Konzepten verwandt. Die räumliche Vorstellung der horizontalen oder vertikalen Fläche ist eng mit der funktionalen Vorstellung der Fläche verbunden. Aufgrund der Gesetze der Schwerkraft ist es für horizontale Flächen typisch, daß andere Objekte auf ihnen aufliegen. An der vertikalen Flächen müssen aber die Objekte festgehalten werden. Die funktionalen Konzepte sind mit den räumlichen Konzepten in bezug auf die vertikale und horizontale Anordnung verwandt. Auch die Enthaltenseinsrelation zwischen LO und RO verbindet sich mit der räumlichen Inklusion des LO im Innenraum des RO. Die funktionalen Relationen lassen sich daher mit der Disjunktheiten von Referenzregionen und von topologischen Relationen erklären. Es wird also zwischen zwei verschiedenen Disjunktheiten differenziert: Disjunktheit zwischen den Referenzregionen und Disjunktheit von topologischen Relationen.

6.2.3.1. Disjunktheit von Referenzregionen

Die Inkonsistenzen zwischen L1- und L2-Ausdrücke können innerhalb der semantischen Ebene aufgedeckt werden. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß das LO in zwei Gebieten lokalisiert wird, deren Definitionen auf sich ausschließenden Konzeptkombinationen, z.B. einer Innen- mit einer Außenregion, basieren. Verifizieren die L1- und L2-semantischen Repräsentationen eine der in (80)-(88) vorgestellten Restriktionsregeln nicht, dann liegt eine Disjunktheit zwischen den Referenzregionen der L1- und L2-Ausdrücken vor.

Komplexe Konstellationen hingegen würden lange Inferenzketten erfordern, hier bietet sich also eine depiktionale Überprüfung an, die durch die RCC-8 in (102) realisiert werden kann. Die Disjunktheit zwischen den Referenzregionen der L1- und L2-Ausdrücke kann in (113) definiert werden.

$$(113) \text{ DC}(L1\text{-DEPIC}, L2\text{-DEPIC})$$

Man kann diese Disjunktheiten mit der Gegenüberstellung zwischen L1- und L2-Referenzregionen des RO definieren:

Für den Innen- und Außenraum können die folgenden Unterscheidungen definiert werden:

- L1- materiell belegter Teilraum versus L2-Außenraum,
- L1- nicht materiell belegter Teilraum versus L2-Außenraum,
- L1-Außenraum versus L2- materiell belegter Teilraum,
- L1-Außenraum versus L2- nicht materiell belegter Teilraum.

Bei Innenräumen unterscheidet man zwischen materiell und nicht materiell belegten Teilräumen:

- L1-materiell belegter Teilraum versus L2-nicht materiell belegter Teilraum,
- L1-nicht materiell belegter Teilraum versus L2- materiell belegter Teilraum.

Für die vertikale und die horizontale Anordnung lassen sich die folgenden Unterscheidungen definieren:

- L1-vertikale Anordnung in Richtung der Schwerkraft versus L2-vertikale Anordnung entgegen der Schwerkraft,
- L1-vertikale Anordnung in Richtung der Schwerkraft versus L2-horizontale Anordnung,
- L1-vertikale Anordnung entgegen der Schwerkraft versus L2-vertikale Anordnung in Richtung der Schwerkraft,
- L1-vertikale Anordnung entgegen der Schwerkraft versus L2-horizontale Anordnung,
- L1-horizontale Anordnung versus L2-vertikale Anordnung in Richtung der Schwerkraft,
- L1-horizontale Anordnung versus L2-vertikale Anordnung entgegen der Schwerkraft.

Für den Oberflächenkontakt und den Außenraum bzw. den nicht materiell belegten Teilraum werden die folgenden Unterscheidungen gemacht:

- L1-Oberflächenkontakt versus L2-Außenraum,
- L1-Außenraum versus L2-Oberflächenkontakt.
- L1-Oberflächenkontakt versus L2-nicht materiell belegter Teilraum
- L1-nicht materiell belegter Teilraum versus L2-Oberflächenkontakt

Bei Außenräumen unterscheidet man zwischen den folgenden Teilräumen:

- L1-obere Umgebung versus L2-untere Umgebung
- L1-obere Umgebung versus L2-seitliche Umgebung
- L1-untere Umgebung versus L2-obere Umgebung
- L1-untere Umgebung versus L2-seitliche Umgebung
- L1-seitliche Umgebung versus L2-obere Umgebung
- L1-seitliche Umgebung versus L2-untere Umgebung

Die in der Reihenfolge (114)-(135) aufgeführten Disjunktheitsrelationen zwischen Teilräumen, welche aus den Definitionen der Raumregionen in (7), (8) und (9) (siehe Kapitel 4, Abschnitt 4.3) abgeleitet sind, definieren jeweils die obengenannten Unterscheidungen. Diese Disjunktheitsrelationen werden dazu verwendet, für eine gegebene Teilbedeutung der L1-topologischen Präposition L2-Repräsentationen auszuschließen, aus denen Präpositionen ableitbar sind, die keine Übersetzungsentsprechung für die L1-topologische Präposition sind.

$$(114) \text{ L1-Place-Mat(RO)} \cap \text{L2-Ext(RO)} = \emptyset$$

$$(115) \text{ L1-Place-Empty(RO)} \cap \text{L2-Ext(RO)} = \emptyset$$

$$(116) \text{ L1-Ext(RO)} \cap \text{L2-Place-Mat(RO)} = \emptyset$$

$$(117) \text{ L1-Ext(RO)} \cap \text{L2-Place-Empty(RO)} = \emptyset$$

$$(118) \text{ L1-Place-Mat(RO)} \cap \text{L2-Place-Empty(RO)} = \emptyset$$

$$(119) \text{ L1-Place-Empty(RO)} \cap \text{L2-Place-Mat(RO)} = \emptyset$$

$$(120) \text{ L1-Top-Surf(RO)} \cap \text{L2-Bottom-Surf(RO)} = \emptyset$$

$$(121) \text{ L1-Top-Surf(RO)} \cap \text{L2-Vert-Surf(RO)} = \emptyset$$

$$(122) \text{ L1-Bottom-Surf(RO)} \cap \text{L2-Top-Surf(RO)} = \emptyset$$

$$(123) \text{ L1-Bottom-Surf(RO)} \cap \text{L2-Vert-Surf(RO)} = \emptyset$$

$$(124) \text{ L1-Vert-Surf(RO)} \cap \text{L2-top-Surf(RO)} = \emptyset$$

$$(125) \text{ L1-Vert-Surf(RO)} \cap \text{L2-Bottom-Surf(RO)} = \emptyset$$

$$(126) \text{ L1-Surf(RO)} \cap \text{L2-Ext(RO)} = \emptyset$$

$$(127) \text{ L1-Ext(RO)} \cap \text{L2-Surf(RO)} = \emptyset$$

$$(128) \text{ L1-Surf(RO)} \cap \text{L2-Place-Empty(RO)} = \emptyset$$

$$(129) \text{ L1-Place-Empty(RO)} \cap \text{L2-Surf(RO)} = \emptyset$$

$$(130) \text{ L1-Top-Ext(RO)} \cap \text{L2-Bottom-Ext(RO)} = \emptyset$$

$$(131) \text{ L1-Top-Ext(RO)} \cap \text{L2-Horizontal-Ext(RO)} = \emptyset$$

$$(132) \text{ L1-Bottom-Ext(RO)} \cap \text{L2-Top-Ext(RO)} = \emptyset$$

$$(133) \text{ L1-Bottom-Ext(RO)} \cap \text{L2-Horizontal-Ext(RO)} = \emptyset$$

$$(134) \text{ L1-Horizontal-Ext(RO)} \cap \text{L2-Top-Ext(RO)} = \emptyset$$

$$(135) \text{ L1-Horizontal-Ext(RO)} \cap \text{L2-Bottom-Ext(RO)} = \emptyset$$

Beispielsweise kann für die „sur“-Teilbedeutung in (93) die L2-Repräsentationen aufgrund der Disjunktheit der L1- und L2-Referenzregionen entsprechend (122)-(123) ausgeschlossen werden. Damit können die Ursachen der Fehler anhand dieser Gegenüberstellungen zwischen L1 und L2-Teilräume erklärt werden. Folgende Fehlertypen und Fehlererklärungen können von der obengenannten Gegenüberstellungen zwischen L1- und L2-Teilräume abgeleitet werden.

$$(136) \text{ Fehlertyp-2: } \text{place-mat(RO)} \wedge \\ (\text{horizontal-ext(RO)} \vee \text{top-ext(RO)} \vee \text{bottom-ext(RO)})$$

Fehlererklärung-2: L1- materiell belegter Teilraum versus L2-Außenraum

$$(137) \text{ Fehlertyp-3: } \text{place-empty(RO)} \wedge \\ (\text{horizontal-ext(RO)} \vee \text{top-ext(RO)} \vee \text{bottom-ext(RO)})$$

Fehlererklärung-3: L1-nicht materiell belegter Teilraum versus L2-Außenraum

$$(138) \text{ Fehlertyp-4: } (\text{horizontal-ext(RO)} \vee \text{top-ext(RO)} \vee \text{bottom-ext(RO)}) \wedge \\ \text{place-mat(RO)}$$

Fehlererklärung-4: L1-Außenraum versus L2- materiell belegter Teilraum

$$(139) \text{ Fehlertyp-5: } (\text{horizontal-ext(RO)} \vee \text{top-ext(RO)} \vee \text{bottom-ext(RO)}) \wedge \\ \text{place-empty(RO)}$$

Fehlererklärung-5: L1-Außenraum versus L2- nicht materiell belegter Teilraum

$$(140) \text{ Fehlertyp-6: } \text{place-mat(RO)} \wedge \text{place-empty(RO)}$$

Fehlererklärung-6: L1-materiell belegter Teilraum versus L2-nicht materiell belegter Teilraum

$$(141) \text{ Fehlertyp-7: } \text{place-empty(RO)} \wedge \text{place-mat(RO)}$$

Fehlererklärung-7: L1-nicht materiell belegter Teilraum versus L2- materiell belegter Teilraum

$$(142) \text{ Fehlertyp-8: } \text{top-surf(RO)} \wedge \text{bottom-surf(RO)}$$

Fehlererklärung-8: L1-vertikale Anordnung in Richtung der Schwerkraft versus L2-vertikale Anordnung entgegen der Schwerkraft

- (143) Fehlertyp-9: $\text{top-surf}(\text{RO}) \wedge \text{vert-surf}(\text{RO})$
 Fehlererklärung-9: L1-vertikale Anordnung in Richtung der Schwerkraft
 versus L2-horizontale Anordnung
- (144) Fehlertyp-10: $\text{bottom-surf}(\text{RO}) \wedge \text{top-surf}(\text{RO})$
 Fehlererklärung-10: L1-vertikale Anordnung entgegen der Schwerkraft
 versus L2-vertikale Anordnung in Richtung der Schwerkraft.
- (145) Fehlertyp-11: $\text{bottom-surf}(\text{RO}) \wedge \text{vert-surf}(\text{RO})$
 Fehlererklärung-11: L1-vertikale Anordnung entgegen der Schwerkraft
 versus L2-horizontale Anordnung.
- (146) Fehlertyp-12: $\text{vert-surf}(\text{RO}) \wedge \text{top-surf}(\text{RO})$
 Fehlererklärung-12: L1-horizontale Anordnung versus L2-vertikale
 Anordnung in Richtung der Schwerkraft.
- (147) Fehlertyp-13: $\text{vert-surf}(\text{RO}) \wedge \text{bottom-surf}(\text{RO})$
 Fehlererklärung-13: L1-horizontale Anordnung versus L2-vertikale
 Anordnung entgegen der Schwerkraft.
- (148) Fehlertyp-14: $(\text{top-surf}(\text{RO}) \vee \text{vert-surf}(\text{RO}) \vee \text{bottom-surf}(\text{RO})) \wedge$
 $(\text{top-ext}(\text{RO}) \vee \text{horizontal-ext}(\text{RO}) \vee \text{bottom-ext}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-14: L1-Oberflächenkontakt versus L2-Außenraum.
- (149) Fehlertyp-15: $(\text{top-ext}(\text{RO}) \vee \text{horizontal-ext}(\text{RO}) \vee \text{bottom-ext}(\text{RO})) \wedge$
 $(\text{top-surf}(\text{RO}) \vee \text{vert-surf}(\text{RO}) \vee \text{bottom-surf}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-15: L2-Außenraum versus L1-Oberflächenkontakt.
- (150) Fehlertyp-16: $(\text{top-surf}(\text{RO}) \vee \text{vert-surf}(\text{RO}) \vee \text{bottom-surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{place-empty}(\text{RO})$
 Fehlererklärung-16: L1-Oberflächenkontakt versus L2-nicht materiell
 belegter Teilraum
- (151) Fehlertyp-17: $\text{place-empty}(\text{RO}) \wedge$
 $(\text{top-surf}(\text{RO}) \vee \text{vert-surf}(\text{RO}) \vee \text{bottom-surf}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-17: L1-nicht materiell belegter Teilraum versus
 L2-Oberflächenkontakt

- (152) Fehlertyp-18: $\text{top-ext}(\text{RO}) \wedge \text{bottom-ext}(\text{RO})$
Fehlererklärung-18: L1-obere Umgebung versus L2-untere Umgebung.
- (153) Fehlertyp-19: $\text{top-ext}(\text{RO}) \wedge \text{horizontal-ext}(\text{RO})$
Fehlererklärung-19: L1-obere Umgebung versus L2-seitliche Umgebung.
- (154) Fehlertyp-19: $\text{bottom-ext}(\text{RO}) \wedge \text{top-ext}(\text{RO})$
Fehlererklärung-19: L1-untere Umgebung versus L2-obere Umgebung.
- (155) Fehlertyp-20: $\text{bottom-ext}(\text{RO}) \wedge \text{horizontal-ext}(\text{RO})$
Fehlererklärung-21: L1-untere Umgebung versus L2-seitliche Umgebung.
- (156) Fehlertyp-22: $\text{horizontal-ext}(\text{RO}) \wedge \text{top-ext}(\text{RO})$
Fehlererklärung-22: L1-seitliche Umgebung versus L2-obere Umgebung.
- (157) Fehlertyp-23: $\text{horizontal-ext}(\text{RO}) \wedge \text{bottom-ext}(\text{RO})$
Fehlererklärung-23: L1-seitliche Umgebung versus L2-untere Umgebung.

6.2.3.2. Disjunktheit von topologischen Relationen

Ein weiteres Kriterium zum Ausschluß nicht relevanter L1-L2-Vergleichssituationen ist die Unverträglichkeit der denotierten topologischen Relationen, d.h. zwischen LO und RO liegen jeweils räumliche Konstellationen vor, welche in der hier untersuchten Domäne als disjunkt voneinander zu betrachten sind. Dies gilt in erster Linie für Inklusions- und Kontaktrelation, die von jeweils unterschiedlichen Präpositionen abgedeckt werden. Es soll deshalb gelten, daß die Kontaktrelation zwischen der LO- und RO-Oberfläche nicht gleichzeitig mit der vollständigen Inklusion bzw. partiellen Inklusion des LO im Raum, den das RO einnimmt, auftritt.

Zwischen einigen L1- und L2-Repräsentationen liegen partielle Überschneidungen vor, welche sich auf die Relationen in (158)-(159) zwischen den Referenzregionen der L1- und L2-topologischen Präpositionen gründen (vgl. die RCC-8 in (103)-(104)). Dies kommt bei der Lesarten der topologischen Präpositionen "sur" und "dans" einerseits und "in", "auf" und "an" andererseits.

(158) $\text{EC}(\text{L1-DEPIC}, \text{L2-DEPIC})$

(159) $\text{PO}(\text{L1-DEPIC}, \text{L2-DEPIC})$

Obwohl die Relationen in (158)-(159) zeigen, daß sich die L1- und L2-Repräsentationen partiell überlappen, stehen die L1- und L2-topologischen Präpositionen, die solche Repräsentationen ableiten, meist nicht in einer L1-L2-Vergleichsrelation. Dies ist darauf

zurückzuführen, daß die Oberflächenreferenz bzw. die Referenz auf den Innenraum relativ strikt auf die Präpositionen "sur", "an" und "auf" bzw. "dans" und "in" verteilt sind. Aus der Sicht der Distribution der Referenzregionen unter den Präpositionen müssen der materiell belegte Innenraum und die Oberfläche demzufolge als disjunkte Regionen betrachtet werden, denn jene Teilmengen von RO-Raupunkten, welche bei der Inklusion mit dem LO-Rand zusammenhängend sind, sind keine Oberflächen, sondern Mengen innerer Punkte des RO. Diese Belegung ist als eine Präferenzlösung für die hier untersuchte Domäne zu verstehen.

Für die L1- und L2-topologischen Präpositionen müssen die folgenden topologischen Relationen ausgeschlossen werden:

- L1-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum versus L2-vollständige Inklusion im Rand,
- L1-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum versus L2-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum,
- L1-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum versus L2-partielle Inklusion im Rand,
- L1-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum versus L2-Oberflächenkontakt,
- L1-vollständige Inklusion im Rand versus L2-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum,
- L1-vollständige Inklusion im Rand versus L2-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum,
- L1-vollständige Inklusion im Rand versus L2-partielle Inklusion im Rand,
- L1-vollständige Inklusion im Rand versus L2-Oberflächenkontakt,
- L1-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum versus L2-vollständige Inklusion materiell belegten Teilraum,
- L1-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum versus L2-vollständige Inklusion im Rand,
- L1-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum versus L2-partielle Inklusion im Rand,
- L1-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum versus L2-Oberflächenkontakt,

- L1-partielle Inklusion im Rand des RO versus
L2-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum,
- L1-partielle Inklusion im Rand versus L2-vollständige Inklusion im Rand
- L1-partielle Inklusion im Rand versus
L2-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum,
- L1-partielle Inklusion im Rand versus L2-Oberflächenkontakt,
- L1-Oberflächenkontakt versus
L2-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum,
- L1-Oberflächenkontakt versus L2-vollständige Inklusion im Rand,
- L1-Oberflächenkontakt versus
L2-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum,
- L1-Oberflächenkontakt versus L2-partielle Inklusion im Rand,
- L1-vollständige Inklusion im nicht materiell belegten Teilraum versus
L2-partielle Inklusion im nicht materiell belegten Teilraum,
- L1-partielle Inklusion im nicht materiell belegten Teilraum versus
L2-vollständige Inklusion im nicht materiell belegten Teilraum.

Bezüglich der obengenannten Disjunktheiten von topologischen Relationen lassen sich die Präferenzregelungen zwischen L1- und L2-topologischen Präpositionen in (160)-(181) formulieren.

$$(160) \neg (L1\text{-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$$

$$L2\text{-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})))$$

$$(161) \neg (L1\text{-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$$

$$L2\text{-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})))$$

$$(162) \neg (L1\text{-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$$

$$L2\text{-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})))$$

$$(163) \neg (L1\text{-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge L2\text{-contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})))$$

$$(164) \neg (L1\text{-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge$$

$$L2\text{-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})))$$

$$(165) \neg (L1\text{-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge$$

$$L2\text{-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})))$$

$$(166) \neg (L1\text{-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge$$

$$L2\text{-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})))$$

$$(167) \neg (L1\text{-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge L2\text{-contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})))$$

- (168) $\neg (\text{L1-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{L2-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})))$
- (169) $\neg (\text{L1-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{L2-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})))$
- (170) $\neg (\text{L1-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{L2-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})))$
- (171) $\neg (\text{L1-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{L2-contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})))$
- (172) $\neg (\text{L1-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{L2-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})))$
- (173) $\neg (\text{L1-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{L2-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})))$
- (174) $\neg (\text{L1-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{L2-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})))$
- (175) $\neg (\text{L1-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge \text{L2-contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})))$
- (176) $\neg (\text{L1-contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge \text{L2-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})))$
- (177) $\neg (\text{L1-contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge \text{L2-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})))$
- (178) $\neg (\text{L1-contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{L2-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})))$
- (179) $\neg (\text{L1-contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge \text{L2-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})))$
- (180) $\neg (\text{L1-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{L2-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO})))$
- (181) $\neg (\text{L1-partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{L2-total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO})))$

Folgende Fehlertypen und Fehlererklärungen können von den obengenannten Disjunktheiten von topologischen Relationen zwischen L1- und L2-topologischen Präpositionen abgeleitet werden.

- (182) Fehlertyp-24: $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO}))$

Fehlererklärung-24: L1-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum versus L2-vollständige Inklusion im Rand

- (183) Fehlertyp-25: $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO}))$

Fehlererklärung-25: L1-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum versus L2-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum,

- (184) Fehlertyp-26: $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-26: L1-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum
 versus L2-partielle Inklusion im Rand
- (185) Fehlertyp-27: $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{contact}(\text{Surf}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-27: L1-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum
 versus L2-Oberflächenkontakt,
- (186) Fehlertyp-28: $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Place-Mat}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-28: L1-vollständige Inklusion im Rand versus
 L2-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum
- (187) Fehlertyp-29: $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Place-Mat}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-29: L1-vollständige Inklusion im Rand versus L2-partielle Inklusion
 im materiell belegten Teilraum
- (188) Fehlertyp-30: $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-30: L1-vollständige Inklusion im Rand versus L2-partielle
 Inklusion im Rand
- (189) Fehlertyp-31: $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{contact}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-31: L1-vollständige Inklusion im Rand versus
 L2-Oberflächenkontakt
- (190) Fehlertyp-32: $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Place-Mat}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-32: L1-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum
 versus L2-vollständige Inklusion materiell belegten Teilraum

- (191) Fehlertyp-33: $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-33: L1-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum
 versus L2-vollständige Inklusion im Rand
- (192) Fehlertyp-34: $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-34: L1-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum
 versus L2-partielle Inklusion im Rand
- (193) Fehlertyp-35: $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Place-Mat}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{contact}(\text{Surf}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-35: L1-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum
 versus L2-Oberflächenkontakt,
- (194) Fehlertyp-36: $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Place-Mat}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-36: L1-partielle Inklusion im Rand des RO versus
 L2-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum
- (195) Fehlertyp-37: $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-37: L1-partielle Inklusion im Rand versus L2-vollständige
 Inklusion im Rand
- (196) Fehlertyp-38: $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{partielle-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Place-Mat}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-38: L1-partielle Inklusion im Rand versus L2-partielle
 Inklusion im materiell belegten Teilraum,
- (197) Fehlertyp-39: $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{contact}(\text{Surf}(\text{LO}),\text{Surf}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-39: L1-partielle Inklusion im Rand versus
 L2-Oberflächenkontakt

- (198) Fehlertyp-40: $\text{contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-40: L1-Oberflächenkontakt versus L2-vollständige Inklusion
 im materiell belegten Teilraum
- (199) Fehlertyp-41: $\text{contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-41: L1-Oberflächenkontakt versus L2-vollständige Inklusion
 im Rand
- (200) Fehlertyp-42: $\text{contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-42: L1-Oberflächenkontakt versus L2-partielle Inklusion im
 materiell belegten Teilraum
- (201) Fehlertyp-43: $\text{contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-43: L1-Oberflächenkontakt versus L2-partielle Inklusion
 im Rand
- (202) Fehlertyp-44: $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-44: L1-vollständige Inklusion im nicht materiell belegten
 Teilraum versus L2-partielle Inklusion im nicht materiell
 belegten Teilraum
- (203) Fehlertyp-45: $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO})) \wedge$
 $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO}))$
 Fehlererklärung-45: L1-partielle Inklusion im nicht materiell belegten Teilraum
 versus L2-vollständige Inklusion im nicht materiell
 belegten Teilraum

Im folgenden werde ich einen Beispiel vorstellen, wobei die vom Schülern verursachten möglichen Fehler erkannt und erklärt werden.

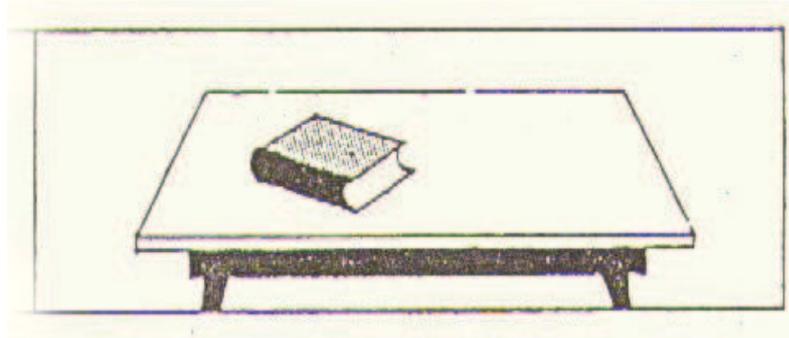


Abbildung 6.2: semantische Beschreibung des Bildes:
 $\text{surf}(\text{book}) \wedge \text{top-surf}(\text{table}) \wedge \text{support-vert}(\text{book}, \text{table}) \wedge$
 $\text{contact}(\text{Surf}(\text{Book}), \text{Top-Surf}(\text{table}))$

141. le livre est sur la table
 das Buch ist auf dem Tisch die deutsche Antwort-1:
 das Buch ist *am Tisch die deutsche Antwort-2:
 das Buch ist *im Tisch die deutsche Antwort-3:

Die Formulierungen in (204) und (205) zeigen jeweils die linguistische Repräsentation des französischen Ausdrückes und die linguistischen Repräsentationen der deutschen Antworten.

- (204) Lok(lo:book, region:RR) mit le livre est sur la table
 Ref_object (RR) = table
 RR= Ext^C(table)
- (205) a. Lok(lo: book, region:RR) mit das Buch ist auf dem Tisch
 Ref_object (RR) = table
 RR= Ext^C(table, VERT)
- b. Lok(lo: book, region:RR) mit das Buch ist *am Tisch
 Ref_object (RR) = table
 RR= Ext^C(table)
- c. Lok(lo: book, region:RR) mit das Buch ist *im Tisch
 Ref_object (RR) = table
 RR= Place(table)

Anhand einer konzeptuellen Verarbeitung können die propositionalen Repräsentationen der L1- und L2-Ausdrücke definiert werden. Die räumlichen Eigenschaften und die Sortenrestriktionen des LO und des RO sind jeweils in (206) und (207) definiert:

(206) massiv-obj(book).	(207) massiv-obj(table).
top-surf(book).	top-surf(table).
bottom-surf(book).	bottom-surf(table).
vert-surf(book).	vert-surf(table).
top-ext(book).	top-ext(table).
bottom-ext(book).	bottom-ext(table).
horizontal-ext(book).	horizontal-ext(table).
closed(book).	vert-open(table).
dim(book,3).	dim(table,3).
canonical(book).	canonical(table).
ext-bounded(book).	ext-bounded(table).
discret-obj(book).	discret-obj(table).

Durch eine Kombination der räumlichen Eigenschaften und Sortenrestriktionen der beteiligten Objekten mit der Bedeutungsrepräsentationen der Präpositionen und der semantischen Beschreibung des Bildes können die Bedeutungsrepräsentationen der französischen und deutschen Ausdrücken abgeleitet werden:

Für den französischen Ausdruck werden die folgenden Teilbedeutungen abgeleitet:

$$(208) \text{ LOK}_1(\text{book}, \text{Top-Ext}(\text{table})) \Leftrightarrow$$

$$\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$$

$$\text{top-surf}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge$$

$$* \text{ total-conclusion}(\text{Place}(\text{book}), \text{Top-Ext}(\text{table})) \wedge$$

$$\text{support-vert}(\text{book}, \text{table})$$

$$(209) \text{ LOK}_2(\text{book}, \text{Top-Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$$

$$\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$$

$$\text{top-surf}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge$$

$$\text{contact}(\text{Surf}(\text{book}), \text{Top-Surf}(\text{table})) \wedge$$

$$\text{support-vert}(\text{book}, \text{table})$$

$$(210) \text{ LOK}_3(\text{book}, \text{Bottom-Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$$

$$\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$$

$$\text{bottom-surf}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge$$

$$\text{canonical}(\text{table}) \wedge$$

$$* \text{ contact}(\text{Surf}(\text{book}), \text{Bottom-Surf}(\text{table})) \wedge$$

$$* \text{ support-hor}(\text{book}, \text{table})$$

- (211) $\text{LOK}_4(\text{book}, \text{Vert-Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 $\text{vert-surf}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge$
 $\text{canonical}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{contact}(\text{Surf}(\text{book}), \text{Vert-Surf}(\text{table})) \wedge$
 * $\text{support-hor}(\text{book}, \text{table})$
- (212) $\text{LOK}_5(\text{book}, \text{Top-Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 $\text{top-surf}(\text{table}) \wedge \text{canonical}(\text{book}) \wedge$
 $\neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge \neg \text{liquid}(\text{book}) \wedge \neg \text{gaseous}(\text{book}) \wedge$
 $\neg \text{loc-region}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{book}), \text{Top-Surf}(\text{table}))$
- (213) $\text{LOK}_6(\text{book}, \text{Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 * $\text{area-obj}(\text{book}) \wedge$
 $\text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{illustration}(\text{book}) \wedge$
 $\text{discret-obj}(\text{table}) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(\text{book}), \text{Surf}(\text{table}))$

Mit Hilfe der semantischen Beschreibung des Bildes kann das System entscheiden, welche Teilbedeutung den französischen Ausdruck zugewiesen werden kann. Die Teilbedeutungen (208), (210), (211), (212) und (213) scheiden aus, da die mit ‘*’ markierten Fakten nicht mit der semantischen Beschreibung des Bildes übereinstimmen. Die markierten Fakten scheitern an die Sortenrestriktionen des LO und des RO in (213) oder an die Disjunktheiten von Referenzregionen räumlichen in (210), (211) und (212). Nur die Bedingungen in der Teilbedeutung (209) können erfüllt werden, und damit zeigt die Formulierung in (214) die Bedeutungsrepräsentation des französischen räumlichen Ausdruckes.

- (214) $\text{LOK}_2(\text{book}, \text{Top-Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 $\text{top-surf}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge$
 $\text{contact}(\text{Surf}(\text{book}), \text{Top-Surf}(\text{table})) \wedge$
 $\text{support-vert}(\text{book}, \text{table})$
 $\text{Depic}(\text{book}, \text{Top-Surf}(\text{table})) = \text{DEPIC-1}$

Für die deutsche Antwort-1 (das Buch ist auf dem Tisch) werden die folgenden Teilbedeutungen abgeleitet:

- (215) $\text{LOK}_1(X, \text{Top-Ext}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 $\text{top-surf}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge$
 * $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{book}), \text{Top-Ext}(\text{table})) \wedge$
 $\text{support-vert}(\text{book}, \text{table})$
- (216) $\text{LOK}_2(\text{book}, \text{Top-Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 $\text{top-surf}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge$
 $\text{contact}(\text{Surf}(\text{book}), \text{Top-Surf}(\text{table})) \wedge$
 $\text{support-vert}(\text{book}, \text{table})$
- (217) $\text{LOK}_3(\text{book}, \text{Top-Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 $\text{top-surf}(\text{table}) \wedge \text{canonical}(\text{book}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge$
 $\neg \text{liquid}(\text{book}) \wedge \neg \text{gaseous}(\text{book}) \wedge \neg \text{loc-region}(\text{table}) \wedge$
 $\neg \text{illustration}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{book}), \text{Top-Surf}(\text{table}))$
- (218) $\text{LOK}_4(\text{book}, \text{Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 * $\text{area-obj}(\text{book}) \wedge$
 $\text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{illustration}(\text{book}) \wedge$
 $\text{discret-obj}(\text{table}) \wedge$
 $\text{contact}(\text{Surf}(\text{book}), \text{Surf}(\text{table}))$
- (219) $\text{LOK}_5(\text{book}, \text{Vert-Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 * $\text{area-obj}(\text{book}) \wedge$
 $\text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge \text{vert-surf}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge$
 $\text{discret-obj}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{contact}(\text{Surf}(\text{book}), \text{Vert-Surf}(\text{table})) \wedge$
 * $\text{support-hor}(\text{book}, \text{table})$
- (220) $\text{LOK}_6(\text{book}, \text{Place-Empty}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge$
 * $(\text{space-hollow}(\text{table}) \vee \text{body-hollow}(\text{table})) \wedge$
 * $\text{auf-idiomat-use-Obj}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{book}), \text{Place-Empty}(\text{table}))$

Während die Teilbedeutung in (215) aufgrund der Restriktionsregel in (126) ausscheidet, scheitert die Teilbedeutung in (217) an der Präferenregelung (179). In (218) und (219) bzw. (220) sind die räumlichen Eigenschaften des LO bzw. des RO nicht erfüllt. Nur die Bedingungen in der Teilbedeutung (216) sind erfüllt. Die Bedeutungsrepräsentation des französischen räumlichen Ausdrucks läßt sich daher in (221) formulieren, und ist damit die Antwort mit „auf“ richtig.

$$(221) \text{ LOK}_2(\text{book}, \text{Top-Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$$

$$\begin{aligned} & \text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge \\ & \text{top-surf}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge \\ & \text{contact}(\text{Surf}(\text{book}), \text{Top-Surf}(\text{table})) \wedge \\ & \text{support-vert}(\text{book}, \text{table}) \\ & \text{Depic}(\text{book}, \text{Top-Surf}(\text{table})) = \text{DEPIC-1} \end{aligned}$$

Für die deutsche Antwort-2 (das Buch ist *am Schreibtisch) werden die folgenden Teilbedeutungen abgeleitet:

$$(222) \text{ LOK}_1(\text{book}, \text{Vert-Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$$

$$\begin{aligned} & \text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge \\ & \text{vert-surf}(\text{table}) \wedge \text{canonical}(\text{book}) \wedge \\ & \text{canonical}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge \\ * & \text{contact}(\text{Surf}(\text{book}), \text{Vert-Surf}(\text{table})) \wedge \\ * & \text{support-hor}(\text{book}, \text{table}) \end{aligned}$$

$$(223) \text{ LOK}_2(\text{book}, \text{Bottom-Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$$

$$\begin{aligned} & \text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge \\ & \text{bottom-surf}(\text{table}) \wedge \text{canonical}(\text{book}) \wedge \\ & \text{canonical}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge \\ * & \text{contact}(\text{Surf}(\text{book}), \text{Bottom-Surf}(\text{table})) \wedge \\ * & \text{support-hor}(\text{book}, \text{table}) \end{aligned}$$

$$(224) \text{ LOK}_3(\text{book}, \text{Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$$

$$\begin{aligned} & \text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge \\ & \text{canonical}(\text{book}) \wedge \\ * & \text{flexible}(\text{table}) \wedge \\ & \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge \\ * & \text{contact}(\text{Surf}(\text{book}), \text{Surf}(\text{table})) \wedge \\ * & \text{support-hor}(\text{book}, \text{table}) \end{aligned}$$

- (225) $\text{LOK}_4(\text{book}, \text{Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 $\text{discret-obj}(\text{book}) \wedge \text{discret-obj}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{book}), \text{Surf}(\text{table})) \wedge$
 * $\text{part-of}(\text{book}, \text{table})$
- (226) $\text{LOK}_5(\text{book}, \text{Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{non-discret-obj}(\text{book}) \wedge$
 * $\text{non-discret-obj}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{part-of}(\text{book}, \text{table}) \wedge$
 * $\text{contact}(\text{Surf}(\text{book}), \text{Surf}(\text{table}))$
- (227) $\text{LOK}_6(\text{book}, \text{Horizontal-Ext}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 $\text{horizontal-ext}(\text{table}) \wedge \text{ext-bounded}(\text{table}) \wedge$
 $\neg \text{flexible}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge \neg \text{substance}(\text{table}) \wedge$
 $\neg \text{non-discret-obj}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{book}), \text{Horizontal-Ext}(\text{table}))$

Alle Teilbedeutungen scheiden aus, da die mit ‘*’ markierten Fakten nicht erfüllt sind. In der Teilbedeutungen (224)-(226) sind die räumlichen Eigenschaften und die Sortenrestriktionen des LO und des RO nicht erfüllt. Diese Teilbedeutungen kommen nicht für die hier betrachteten LO (Buch) und RO (Tisch) als Bedeutungsrepräsentationen in Frage.

Es sind daher drei Lesarten der Präposition „an“, die die Bedeutung der Antwort-2 entsprechen können, nämlich (222), (223) und (227).

Die Teilbedeutung in (222) bzw. (223) scheidet aufgrund der Restriktionsregel in (121) bzw. (120) aus und verursacht damit die Fehlerart (143) bzw. (142). Die Erklärungen lauten: „L1-vertikale Anordnung in Richtung der Schwerkraft versus L2-horizontale Anordnung“ bzw. „L1-vertikale Anordnung in Richtung der Schwerkraft versus L2-vertikale Anordnung entgegen der Schwerkraft“. Die L2-horizontale Anordnung bedeutet, daß das LO im Kontakt mit der vertikalen Fläche des RO ist. Die L2-vertikale Anordnung entgegen der Schwerkraft entspricht dem Kontakt des LO mit der unteren Fläche des RO. Von der L2-Bedeutungsrepräsentation kann ein Bild generiert werden, das die Anordnungen zwischen LO und RO zeigt, und damit die Antwort des Schülers und seine Fehler explizit macht.

Schließlich kann die Antwort-2 mit der Teilbedeutung in (227) interpretiert werden. Für (227) ist das LO in der Umgebung des RO lokalisiert. Anhand eines Bildes, das diese L2-

Bedeutungsrepräsentation beschreibt, wird dem Schüler die dritte Lesart der Präposition „an“ gezeigt und erklärt.

Für die deutsche Antwort-3 (das Buch ist *im Schreibtisch) können die folgenden Teilbedeutungen abgeleitet werden:

- (228) $\text{LOK}_1(\text{book}, \text{Place-Empty}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge$
 * $(\text{space-hollow}(\text{table}) \vee \text{body-hollow}(\text{table})) \wedge$
 $\neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge$
 * $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{book}), \text{Place-Empty}(\text{table}))$
- (229) $\text{LOK}_2(\text{book}, \text{Place-Mat}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 $\neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge \neg \text{loc-region}(\text{table}) \wedge$
 $\neg \text{illustration}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{book}), \text{Place-Mat}(\text{table}))$
- (230) $\text{LOK}_3(\text{book}, \text{Place-Mat}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 * $\text{space-hollow}(\text{book}) \wedge$
 $\text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 $\neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge \neg \text{liquid}(\text{table}) \wedge \neg \text{gaseous}(\text{table}) \wedge$
 $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{book}), \text{Place-Mat}(\text{table}))$
- (231) $\text{LOK}_4(\text{book}, \text{Place-Empty}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge$
 * $(\text{space-hollow}(\text{table}) \vee \text{body-hollow}(\text{table})) \wedge$
 * $\text{patial-inclusion}(\text{Place}(\text{book}), \text{Place-Empty}(\text{table}))$
- (232) $\text{LOK}_5(\text{book}, \text{Place-Mat}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 $\text{massiv-obj}(\text{book}) \wedge \text{massiv-obj}(\text{table}) \wedge$
 $\neg \text{illustration}(\text{book}) \wedge \neg \text{liquid}(\text{book}) \wedge \neg \text{gaseous}(\text{book}) \wedge$
 $\neg \text{loc-region}(\text{table}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{book}), \text{Place-Mat}(\text{table}))$
- (233) $\text{LOK}_6(\text{book}, \text{Surf}(\text{table})) \Leftrightarrow$
 * $\text{area-obj}(\text{book}) \wedge$
 * $\text{area-obj}(\text{table}) \wedge$
 * $\text{illustration}(\text{book}) \wedge$
 * $\text{illustration}(\text{table}) \wedge$
 $\text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{book}), \text{Surf}(\text{table}))$

Da die räumlichen Eigenschaften des RO in (228), (231) und (233) nicht erfüllt sind, sind diese Teilbedeutungen als Bedeutungsrepräsentation der Antwort-3 ausgeschlossen. Auch die Teilbedeutung in (230) kommt nicht in Frage, da die räumlichen Eigenschaften des LO nicht erfüllt sind.

Die Teilbedeutung in (229) bzw. (232) ist aufgrund der Präferenzregelung in (176) bzw. in (178) ausgeschlossen, und verursacht damit die Fehlerart in (198) bzw. in (200). Die Erklärungen lauten: „L1-Oberflächenkontakt versus L2-vollständige Inklusion im materiell belegten Teilraum“ bzw. „L1-Oberflächenkontakt versus L2-partielle Inklusion im materiell belegten Teilraum“. Es wird dem Schüler erklärt, daß die Präposition „in“ im Unterschied zur Präposition „sur“, die ein Oberflächenkontakt zwischen LO und RO ausdrückt, das LO zum Innenraum des RO zuordnet. Zahlreiche Beispiele mit Bilder können diese Unterschiede verdeutlichen.

6.3. Identifikation der L1-L2-Vergleichssituationen der topologischen Präpositionen im IL-Modell

Für die Erkennung und die Erklärung der Interferenz zwischen den L1- und L2-topologischen Präpositionen ist es notwendig, ihre L1-L2-Vergleichssituationen im IL-Modell zu erstellen und dadurch die verschiedenen Arten von L1-L2-Vergleichsrelationen oder Disjunktheiten zwischen L1- und L2-Ausdrücke zu ermitteln. In diesem Abschnitt wird nun der konkrete L1-L2-Vergleich der untersuchten topologischen Präpositionen in dem in 6.2 vorgeschlagenen IL-Modell aufgezeigt. Wie die Regeln in (80)-(88) zeigen, überlappen sich alle L1- und L2-topologischen Präpositionen auf der semantischen Ebene. Eine Differenzierung zwischen L1- und L2-topologischen Präpositionen kann nur erfolgen, wenn ihre Teilbedeutungen auf der konzeptuellen Ebene verglichen werden. Für jedes Paar der Teilbedeutungen der L1- und L2-topologischen Präpositionen wird also das Verhältnis zwischen ihnen ermittelt. Man spricht von einer Identität, Generalisierung, Spezialisierung oder einer Disjunktheit zwischen L1- und L2-topologischen Präpositionen. Liegt keine konzeptuelle Repräsentation für die L2-topologische Präposition vor, tritt ein Konzeptualisierungsfehler auf.

6.3.1. Der L1-L2-Vergleich zwischen die französische Präposition "dans" mit den deutschen topologischen Präpositionen

Für die Präposition "dans" kommen gemäß der Regeln in (80)-(82) sowohl die Präposition "in" als auch "auf" und "an" als L1-L2-Vergleichssituationen in Frage. Da sich die Präpositionen "dans" und "in" von ihrer Bedeutung her nur minimal unterscheiden, ähneln sich ihre L1-L2-Vergleichssituationen. Auf der konzeptuellen Ebene lassen sich die

folgenden L1-L2-Vergleichssituationen bzgl. der Teilbedeutungen der Präposition "dans" identifizieren:

1. Vollständige Inklusion des LO im leeren Teilraum des RO: Tritt "dans" in der Bedeutung der vollständigen Inklusion des LO in einem leeren Teilraum des RO auf, wie in (234), so kommen aufgrund der Identität der Lokalisierungsgebiete DEPIC-1 sowohl die Präposition "in" in (234a), z.B. „le vin est dans le verre“ - „der Wein ist im Glas“, als auch "auf" in (234b), z.B. „la lampe est dans le couloir“ - „die Lampe ist auf dem Flur“ als Übersetzungsentsprechung in Frage. Aufgrund der Identität (vgl. (110)) liegt zwischen "dans" und "in" eine vollständige Identität vor. Ebenso kann die Präposition "auf" als Übersetzungsentsprechung von "dans" verwendet werden, wenn das deutsche RO für den idiomatischen Gebrauch der Präposition markiert ist. Liegt eine solche Markierung vor, ist "auf" als Übersetzungsentsprechung möglich.

$$(234) \text{ L1-LOK}_1(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{space-hollow}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO})) \wedge \neg \text{illustration}(\text{LO}) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO}))$$

$$\text{L1-Depic}_1(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) = \text{DEPIC-2}$$

$$(234a) \text{ L2-LOK}_1(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{space-hollow}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO})) \wedge \neg \text{illustration}(\text{LO}) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO}))$$

$$\text{L2-Depic}_1(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) = \text{DEPIC-2}$$

$$(234b) \text{ L2-LOK}_6(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{space-hollow}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO})) \wedge \text{auf-idiomat-use-obj}(\text{RO}) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO}))$$

$$\text{L2-Depic}_6(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) = \text{DEPIC-2}$$

$$(234e)^2 \text{ L2-LOK}_4(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{space-hollow}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO})) \wedge \text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO}))$$

$$\text{L2-Depic}_4(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) = \text{DEPIC-1-A}$$

² Die Durchstreichung markiert, daß die L2-Repräsentation nicht mit der gegebenen L1-Teilbedeutung korrespondiert.

Die Teilbedeutung der topologischen Präposition „in“ in (234c) scheidet aufgrund der Präferenzregelung in (180) aus und verursacht damit die Fehlerart in (202). Die Teilbedeutungen in (234d), (234e) und (234f) sind aufgrund der Restriktionsregel in (119) ausgeschlossen. Ihre Verwendung wird die Fehlerart in (141) verursachen. In (234g) sind die räumlichen Eigenschaften des RO nicht erfüllt.

(234d) L2-LOK₂(LO,Place-Mat(RO)) ← ...

(234e) L2-LOK₃(LO,Place-Mat(RO)) ← ...

(234f) L2-LOK₅(LO,Place-Mat(RO)) ← ...

(234g) L2-LOK₆(LO,Surf(RO)) ← ...

Für den L1-L2-Vergleich mit der Teilbedeutungen der topologischen Präposition „auf“ in (234i), (234j) und (234k) werden aufgrund der Restriktionsregel in (129) die Fehlerart in (151) verursacht. In (234h) kann wegen der Restriktionsregeln in (R115) oder (129) die Fehlerart in (137) oder (151) auftreten.

(234h) a. L2-LOK₁(LO,Top-Ext(RO)) ← ...

b. L2-LOK₂(LO,Top-Surf(RO)) ← ...

(234i) L2-LOK₃(LO,Top-Surf(RO)) ← ...

(234j) L2-LOK₄(LO,Surf(RO)) ← ...

(234k) L2-LOK₅(LO,Vert-Surf(RO)) ← ...

Aufgrund der Restriktionsregel in (129) können die aus der topologischen Präposition „an“ abgeleiteten Teilbedeutungen in (234l)-(234p) nicht als L1-L2-Vergleichsentsprechung auftreten. Ihre Verwendung wird die Fehlerart in (151) verursachen. Auch bei der Ableitung der Teilbedeutung in (234q) wird aufgrund der Restriktionsregel in (125) die Fehlerart in (137) vorliegen.

(234l) L2-LOK₁(LO,Vert-Surf(RO)) ← ...

(234m) L2-LOK₂(LO,Bottom-Surf(RO)) ← ...

(234n) L2-LOK₃(LO,Surf(RO)) ← ...

(234o) L2-LOK₄(LO,Surf(RO)) ← ...

(234p) L2-LOK₅(LO,Surf(RO)) ← ...

(234q) L2-LOK₆(LO,Horizontal-Ext(RO)) ← ...

2. Vollständige Inklusion des LO in einem materiell belegten Teilraum des RO: Tritt "dans" in der Bedeutung der vollständigen Inklusion des LO in einem materiell belegten Teilraum des RO auf, wie in (235), z.B. „la fissure est dans la planche“ - „der Sprung ist im Brett“, so ist nur die Präposition "in" als Übersetzungsentsprechung möglich

(235a). Aufgrund der Identität in (110) sind die Teilbedeutungen der L1- und L2-Ausdrücke identisch.

$$(235) \text{ L1-LOK}_2(\text{LO,Place-Mat}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO})) \wedge \neg \text{illustration}(\text{LO}) \wedge \neg \text{loc-region}(\text{RO}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{RO}) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO}))$$

$$\text{L1-Depic}_2(\text{LO,Place-Mat}(\text{RO})) = \text{DEPIC-3}$$

$$(235a) \text{ L2-LOK}_2(\text{LO,Place-Mat}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO})) \wedge \neg \text{illustration}(\text{LO}) \wedge \neg \text{loc-region}(\text{RO}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{RO}) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Mat}(\text{RO}))$$

$$\text{L2-Depic}_2(\text{LO,Place-Mat}(\text{RO})) = \text{DEPIC-3}$$

Für die Teilbedeutungen der L2-topologischen Präposition „in“ in (235b) und (235d) bzw. (235e) liegt aufgrund der Restriktionsregel in (118) bzw. der Präferenzregel in (161) die Fehlerart in (140) bzw. in (183) vor. In (235f) sind die Sortenrestriktionen des LO und des RO nicht erfüllt.

$$(235b) \text{ L2-LOK}_1(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(235e) \text{ L2-LOK}_3(\text{LO,Place-Mat}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(235d) \text{ L2-LOK}_4(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(235e) \text{ L2-LOK}_5(\text{LO,Place-Mat}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(235f) \text{ L2-LOK}_6(\text{LO,Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

Die aus der topologischen Präposition „auf“ abgeleiteten Teilbedeutungen in (235h) bzw. (235i) und (235j) scheiden aufgrund der Präferenzregelung in (162) bzw. in (163) aus und werden damit die Fehlerart in (184) bzw. in (185) verursachen. In (235g) kommt wegen der Restriktionsregel in (114) oder der Präferenzregel in (163) die Fehlerart in (136) oder in (185) in Frage. Aufgrund der Restriktionsregel in (118) wird die Teilbedeutung in (235k) ausgeschlossen und wird bei ihrer Verwendung der Fehlerart in (140) verursacht.

$$(235g) \text{ a. } \text{L2-LOK}_1(\text{LO,Top-Ext}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$\text{ b. } \text{L2-LOK}_2(\text{LO,Top-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(235h) \text{ L2-LOK}_3(\text{LO,Top-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(235i) \text{ L2-LOK}_4(\text{LO,Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(235j) \text{ L2-LOK}_5(\text{LO,Vert-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(235k) \text{ L2-LOK}_6(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

Die topologische Präposition „an“ kann in diesem Fall nicht als L1-L2-Vergleichsentsprechung auftreten. Ihre Teilbedeutungen in (235l)-(235n) und (235p) sind aufgrund der Präferenzregel in (163) ausgeschlossen und werden bei ihre Ableitungen die Fehlerart in (185) verursachen. In (235o) liegt aufgrund der Präferenzregel in (162) die Fehlerart in (184) vor. Die Restriktionsregel in (114) führt zum Ausschluß der Teilbedeutung in (235q). In diesem Fall tritt die Fehlerart in (136) auf.

- (235l) L2-LOK₁(LO,Vert-Surf(RO)) ← ...
 (235m) L2-LOK₂(LO,Bottom-Surf(RO)) ← ...
 (235n) L2-LOK₃(LO,Surf(RO)) ← ...
 (235o) L2-LOK₄(LO,Surf(RO)) ← ...
 (235p) L2-LOK₅(LO,Surf(RO)) ← ...
 (235q) L2-LOK₆(LO,Horizontal-Ext(RO)) ← ...

3. Enthaltensein eines Hohlraumes in einem materiell belegten Teilraum des RO: Die Bedeutung der Lokalisierung eines Hohlraumes in (236) kann im Deutschen aufgrund der Identität in (110) nur von "in" (vgl. (236a)) lexikalisiert werden, z.B. „le trou dans le mur“ - „der Loch in der Wand“.

- (236) L1-LOK₃(LO,Place-Mat(RO)) ← space-hollow(LO) ∧
 (massiv-obj(RO) ∨ body-hollow(RO) ∨ area-obj(RO)) ∧
 ¬ illustration(LO) ∧ ¬ Liquid(RO) ∧ ¬ gaseous(RO) ∧
 total-inclusion(Place-Empty(LO),Place-Mat(RO))
 L1-Depic₃(LO,Place-Mat(RO)) = DEPIC-4

- (236a) L2- LOK₃(LO,Place-Mat(RO)) ← space-hollow(LO) ∧
 (massiv-obj(RO) ∨ body-hollow(RO) ∨ area-obj(RO)) ∧
 ¬ illustration(LO) ∧ ¬ Liquid(RO) ∧ ¬ gaseous(RO) ∧
 total-inclusion(Place-Empty(LO),Place-Mat(RO))
 L2-Mdepic₃(LO,Place-Mat(RO)) = DEPIC-4

Die anderen Teilbedeutungen der topologischen Präposition „in“ scheiden aus, da die räumlichen Eigenschaften des LO nicht erfüllt werden können.

Ein L1-L2-Vergleich von "dans" mit "an" oder "auf" wäre also zum Scheitern verurteilt, da das LO ein Hohlraum sein muß, was im Konditionsteil der L2-Teilbedeutungen der topologischen Präpositionen "an" und "auf" nicht erfüllt werden kann.

4. Partielles Enthaltensein des LO im leeren Innenraum des RO: Für den Fall der partiellen Inklusion in einem leeren Innenraum in (237) gibt es nur eine identische

Repräsentation in (237a), aus der die Präposition "in" abgeleitet wird, z.B. "le doigt dans le nez" - "der Finger in der Nase". Gemäß der Identität in (110) sind die L1- und L2-Teilbedeutungen identisch, und es liegt damit eine Identität zwischen "dans" und "in" vor.

$$(237) \quad L1\text{-}LOK_4(LO, Place\text{-}Empty(RO)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(LO) \vee body\text{-}hollow(LO) \vee area\text{-}obj(LO)) \wedge (space\text{-}hollow(RO) \vee body\text{-}hollow(RO)) \wedge patial\text{-}inclusion(Place(LO), Place\text{-}Empty(RO))$$

$$L1\text{-}Depic_4(LO, Place\text{-}Empty(RO)) = \text{DEPIC-5}$$

$$(237a) \quad L2\text{-}LOK_4(LO, Place\text{-}Empty(RO)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(LO) \vee body\text{-}hollow(LO) \vee area\text{-}obj(LO)) \wedge (space\text{-}hollow(RO) \vee body\text{-}hollow(RO)) \wedge patial\text{-}inclusion(Place(LO), Place\text{-}Empty(RO))$$

$$L2\text{-}Depic_4(LO, Place\text{-}Empty(RO)) = \text{DEPIC-5}$$

Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „in“ in (237c) und (237e) scheiden aufgrund der Restriktionsregel in (119) aus und verursachen damit die Fehlerart in (141). In (237d) bzw. (237f) sind die räumlichen Eigenschaften des LO bzw. des RO nicht erfüllt. Aufgrund der Präferenzregelung in (181) wird in (237b) die Fehlerart in (203) verursacht.

$$(237b) \quad L2\text{-}LOK_1(LO, Place\text{-}Empty(RO)) \leftarrow \dots$$

$$(237c) \quad L2\text{-}LOK_2(LO, Place\text{-}Mat(RO)) \leftarrow \dots$$

$$(237d) \quad L2\text{-}LOK_3(LO, Place\text{-}Mat(RO)) \leftarrow \dots$$

$$(237e) \quad L2\text{-}LOK_5(LO, Place\text{-}Mat(RO)) \leftarrow \dots$$

$$(237f) \quad L2\text{-}LOK_6(LO, Surf(RO)) \leftarrow \dots$$

Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „auf“ in (237h)-(237j) bzw. in (237k) werden wegen der Restriktionsregel in (129) bzw. der Präferenzregelung in (181) ausgeschlossen und bei ihrer Verwendung tritt die Fehlerart in (151) bzw. (203) auf. In (237g) können aufgrund der Restriktionsregeln in (115) oder in (129) die Fehlerarten in (137) oder (151) auftreten.

$$(237g) \quad a. \quad L2\text{-}LOK_1(LO, Top\text{-}Ext(RO)) \leftarrow \dots$$

$$b. \quad L2\text{-}LOK_2(LO, Top\text{-}Surf(RO)) \leftarrow \dots$$

$$(237h) \quad L2\text{-}LOK_3(LO, Top\text{-}Surf(RO)) \leftarrow \dots$$

$$(237i) \quad L2\text{-}LOK_4(LO, Surf(RO)) \leftarrow \dots$$

$$(237j) \quad L2\text{-}LOK_5(LO, Vert\text{-}Surf(RO)) \leftarrow \dots$$

$$(237k) \quad L2\text{-}LOK_6(LO, Place\text{-}Empty(RO)) \leftarrow \dots$$

Der L1-L2-Vergleich mit den aus der topologischen Präposition „an“ abgeleiteten Teilbedeutungen in (237l)-(237p) bzw. (237q) scheitert an der Restriktionsregeln in (129) bzw. in (115) aus. Dabei werden die Fehlerarten in (151) bzw. (137) verursacht.

- (237l) L2-LOK₁(LO,Vert-Surf(RO)) ← ...
 (237m) L2-LOK₂(LO,Bottom-Surf(RO)) ← ...
 (237n) L2-LOK₃(LO,Surf(RO)) ← ...
 (237o) L2-LOK₄(LO,Surf(RO)) ← ...
 (237p) L2-LOK₅(LO,Surf(RO)) ← ...
 (237q) L2-LOK₆(LO,Horizontal-Ext(RO)) ← ...

5. Partielles Enthaltensein des LO im materiell belegten Innenraum des RO:

Für die "dans"-Bedeutung des partielles Enthaltensein des LO im materiell belegten Innenraum des RO (238) wird aufgrund der Identität mit (238a) die Präposition "in" ausgewählt, z.B. "le couteau est dans le pain" - "das Messer ist im Brot".

- (238) L1-LOK₅(LO,Place-Mat(RO)) ← (massiv-obj(LO) ∨ body-hollow(LO) ∨
 area-obj(LO)) ∧ (massiv-obj(RO) ∨ body-hollow(RO)) ∧
 ¬ illustration(LO) ∧ ¬ Liquid(LO) ∧ ¬ Gaseous(LO) ∧
 ¬ loc-region(RO) ∧ ¬ illustration(RO) ∧
 partial-inclusion(Place(LO),Place-Mat(RO))
 L1-Depic₅(LO,Place-Mat(RO)) = DEPIC-6

- (238a) L2- LOK₅(LO,Place-Mat(RO)) ← (massiv-obj(LO) ∨ body-hollow(LO) ∨
 area-obj(LO)) ∧ (massiv-obj(RO) ∨ body-hollow(RO)) ∧
 ¬ illustration(LO) ∧ ¬ Liquid(LO) ∧ ¬ Gaseous(LO) ∧
 ¬ loc-region(RO) ∧ ¬ illustration(RO) ∧
 partial-inclusion(Place(LO), Place-Mat(RO))
 L1-Depic₅(LO,Place-Mat(RO)) = DEPIC-6

Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „in“ in (238b) und (238e) sind gemäß der Restriktionsregel in (118) ausgeschlossen und verursachen damit die Fehlerart in (140). In (238d) und (238f) sind die Sortenrestriktionen des LO und des RO nicht erfüllt. Aufgrund der Präferenzregelung in (168) in (238c) wird die Fehlerart in (190) vorliegen.

- (238b) L2-LOK₁(LO,Place-Empty(RO)) ← ...
 (238c) L2-LOK₂(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (238d) L2-LOK₃(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (238e) L2-LOK₄(LO,Place-Empty(RO)) ← ...

(238f) $L2\text{-}LOK_6(LO, Surf(RO)) \leftarrow \dots$

Die topologischen Präpositionen „auf“ und „an“ können in diesem Fall nicht als Übersetzungsentsprechungen auftreten. Die Teilbedeutung der topologischen Präposition „auf“ in (238g) ist aufgrund der Restriktionsregel in (114) oder Präferenzregelung in (171) ausgeschlossen und verursacht damit die Fehlerart in (136) oder in (193). In (238h) bzw. (238i)-(238j) kann wegen der Präferenzregelung in (170) bzw. (171) die Fehlerart in (192) bzw. (193) auftreten. Der L1-L2-Vergleich mit der Teilbedeutung in (238k) scheitert an der Restriktionsregel in (118) aus und verursacht damit die Fehlerart in (140).

(238g) a. $L2\text{-}LOK_1(LO, Top\text{-}Ext(RO)) \leftarrow \dots$

b. $L2\text{-}LOK_2(LO, Top\text{-}Surf(RO)) \leftarrow \dots$

(238h) $L2\text{-}LOK_3(LO, Top\text{-}Surf(RO)) \leftarrow \dots$

(238i) $L2\text{-}LOK_4(LO, Surf(RO)) \leftarrow \dots$

(238j) $L2\text{-}LOK_5(LO, Vert\text{-}Surf(RO)) \leftarrow \dots$

(238k) $L2\text{-}LOK_6(LO, Place\text{-}Empty(RO)) \leftarrow \dots$

Die aus der topologischen Präposition „an“ abgeleiteten Teilbedeutungen in (238l)-(238n) und (238p) bzw. (238o) sind aufgrund der Präferenzregelung in (171) bzw. in (170) ausgeschlossen und verursachen damit die Fehlerart in (193) bzw. (192). In (238q) scheitert der L1-L2-Vergleich an der Restriktionsregel in (114) aus. Dabei wird die Fehlerart in (136) verursacht.

(238l) $L2\text{-}LOK_1(LO, Vert\text{-}Surf(RO)) \leftarrow \dots$

(238m) $L2\text{-}LOK_2(LO, Bottom\text{-}Surf(RO)) \leftarrow \dots$

(238n) $L2\text{-}LOK_3(LO, Surf(RO)) \leftarrow \dots$

(238o) $L2\text{-}LOK_4(LO, Surf(RO)) \leftarrow \dots$

(238p) $L2\text{-}LOK_5(LO, Surf(RO)) \leftarrow \dots$

(238q) $L2\text{-}LOK_6(LO, Horizontal\text{-}Ext(RO)) \leftarrow \dots$

6. Enthaltensein von bildlichen Figuren ineinander: Drückt die topologische Präposition „dans“ die Inklusion bildlicher Figuren ineinander aus, so kann sie aufgrund der Identität der Repräsentation (239) und (239a) nur mit „in“ übersetzt werden, z.B. „le point dans le cercle“ - „der Punkt im Kreis“.

(239) $L1\text{-}LOK_6(LO, Surf(RO)) \leftarrow area\text{-}obj(LO) \wedge area\text{-}obj(RO) \wedge illustration(LO) \wedge illustration(RO) \wedge total\text{-}inclusion(Surf(LO), Surf(RO))$
 $L1\text{-}Depic_6(LO, Surf(RO)) = DEPIC\text{-}7$

$$(239a) \text{ L2- LOK}_6(\text{LO, Surf}(\text{RO})) \leftarrow \text{area-obj}(\text{LO}) \wedge \text{area-obj}(\text{RO}) \wedge \text{illustration}(\text{LO}) \wedge \\ \text{illustration}(\text{RO}) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \\ \text{L2-Depic}_6(\text{LO, Surf}(\text{RO})) = \text{DEPIC-7}$$

Über den L1-L2-Vergleich der L1- und L2-Repräsentationen läßt sich feststellen, daß es für die Präposition "dans" (239) eine identische L2-Teilbedeutung gibt, die von der Präposition "in" lexikalisiert wird (239a). Bei den anderen Teilbedeutungen der topologischen Präposition „in“ sind entweder die Sortenrestriktionen oder die räumlichen Eigenschaften des LO nicht erfüllt.

In dieser „dans“-Lesart ist ein L1-L2-Vergleich mit der topologischen Präpositionen „an“ und „auf“ zum Scheitern verurteilt. Außer der Teilbedeutung der topologischen Präposition „auf“ in (239b) und der topologischen Präposition „an“ in (239c) sind alle andere Teilbedeutungen der topologischen Präpositionen „an“ und „auf“ ausgeschlossen, da die Sortenrestriktionen und/ oder die räumlichen Eigenschaften des LO nicht erfüllt werden können.

$$(239b) \text{ L2-LOK}_3(\text{LO, Top-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots \\ (239c) \text{ L2-LOK}_5(\text{LO, Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

Wegen der Präferenzregelung in (167) scheitern die Teilbedeutungen in (239b) und (239c) aus und werden damit die Fehlerart in (199) verursacht.

6.3.2. Der L1-L2-Vergleich zwischen die französische Präposition "sur" mit den deutschen topologischen Präpositionen

Für die Präposition "sur" ergeben sich die folgenden L1-L2-Vergleichskonstellationen. Die Analysestrategie für die Auswahl der passenden L1-L2-Vergleichsentsprechungen in diesen "sur"-Lesarten kann so aussehen, daß zuerst die räumlichen Verwendungsbedingungen von "auf" und "an" überprüft werden. Da es bei der Referenz auf Oberflächen einer bestimmten Kraft bedarf, das LO in einer bestimmten Position zu halten, bestehen meist zwischen den involvierten Objekten funktionale Relationen, die sich in einer Wissensbasis leicht verifizieren lassen.

1. Kontakt der Oberfläche des LO zur Deckfläche des RO: Drückt die "sur"-Präposition, wie in (240), den Kontakt der Oberfläche des LO zur Deckfläche des RO aus, so gibt es in der L2 eine identische Repräsentation in (240a), aus welcher "auf" abgeleitet wird, z.B. "le livre est sur la table" - "das Buch ist auf dem Tisch". Gemäß der Identität in (110) liegt zwischen "sur" und "auf" eine Identität vor. Entscheidend hier ist die vertikale Unterstützung zwischen LO und RO.

- (240) a. $L1\text{-}LOK_1(LO, \text{Top-Ext}(RO)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(LO) \vee \text{body-hollow}(LO) \vee \text{area-obj}(LO)) \wedge (\text{massiv-obj}(RO) \vee \text{body-hollow}(RO) \vee \text{area-obj}(RO)) \wedge \text{top-surf}(RO) \wedge \neg \text{illustration}(LO) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(LO), \text{Top-Ext}(RO)) \wedge \text{support-vert}(LO, RO)$
 $L1\text{-}Depic_1(LO, \text{Top-Ext}(RO)) = \text{DEPIC-8}$
- b. $LOK_2(LO, \text{Top-Surf}(RO)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(LO) \vee \text{body-hollow}(LO) \vee \text{area-obj}(LO)) \wedge (\text{massiv-obj}(RO) \vee \text{body-hollow}(RO) \vee \text{area-obj}(RO)) \wedge \text{top-surf}(RO) \wedge \neg \text{illustration}(LO) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(LO), \text{Top-Surf}(RO)) \wedge \text{support-vert}(LO, RO)$
 $L1\text{-}Depic_2(LO, \text{Top-Surf}(RO)) = \text{DEPIC-8-A}$
- (204a) a. $L2\text{-}LOK_1(LO, \text{Top-Ext}(RO)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(X), \text{Top-Ext}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y)$
 $L2\text{-}Depic_1(LO, \text{Top-Ext}(RO)) = \text{DEPIC-8}$
- b. $LOK_2(LO, \text{Top-Surf}(RO)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge (\text{massiv-obj}(X) \vee \text{body-hollow}(X) \vee \text{area-obj}(X)) \wedge \text{top-surf}(Y) \wedge \neg \text{illustration}(X) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(X), \text{Top-Surf}(Y)) \wedge \text{support-vert}(X, Y)$
 $L2\text{-}Depic_1(LO, \text{Top-Ext}(RO)) = \text{DEPIC-8-A}$

Die Teilbedeutung der topologischen Präposition „auf“ in (240b) scheidet aufgrund der Restriktionsregel in (127) oder der Präferenzregelung in (179) aus, und verursacht damit die Fehlerart in (149) oder in (201). Die Verwendung der topologischen Präposition „auf“ in (240d) bzw. (240e) führen aufgrund der Restriktionsregel in (121) bzw. in (117) oder (128) zur Fehlerart in (143) bzw. (139) oder (150). In (240c) sind die Sortenrestriktionen des LO nicht erfüllt.

- (240b) $L2\text{-}LOK_3(LO, \text{Top-Surf}(RO)) \leftarrow \dots$
 (240c) $L2\text{-}LOK_4(LO, \text{Surf}(RO)) \leftarrow \dots$
 (240d) $L2\text{-}LOK_5(LO, \text{Vert-Surf}(RO)) \leftarrow \dots$
 (240e) $L2\text{-}LOK_6(LO, \text{Place-Empty}(RO)) \leftarrow \dots$

Da die Präpositionen "in" und "an" keine vertikale Anordnung in Richtung der Schwerkraft leisten können, sind sie als L1-L2-Vergleichsentsprechung ausgeschlossen. In den Teilbedeutungen der topologischen Präposition „in“ in (240h) bzw. In (240j) sind die räumlichen Eigenschaften bzw. die Sortenrestriktionen des LO nicht erfüllt. Aufgrund der Restriktionsregel in (117) oder in (128) sind die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „in“ in (240f) und (240i) ausgeschlossen und verursachen bei ihrer Verwendung die Fehlerart in (139) oder (150). Auch die Teilbedeutungen in (240g) bzw. (240j) werden aufgrund der Restriktionsregel (116) und (176) bzw. (116) und (178) ausscheiden und jeweils die Fehlerarten in (138) und (198) bzw. (138) und (200) verursachen.

- (240f) L2-LOK₁(LO,Place-Empty(RO)) ← ...
 (240g) L2-LOK₂(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (240h) L2-LOK₃(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (240i) L2-LOK₄(LO,Place-Empty(RO)) ← ...
 (240j) L2-LOK₅(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (240k) L2-LOK₆(LO,Surf(RO)) ← ...

Für die topologische Präposition „an“ werden die Teilbedeutungen in (240n) und (240p) wegen der Unverifizierbarkeit der funktionalen Relationen in (204) ausgeschlossen und verursachen bei ihrer Verwendung die Fehlerart in (206). In (240o) scheitert der Vergleich an der Unverträglichkeit der topologischen Relationen in (179) oder der Restriktionsregel in (127) aus. Dabei werden die Fehlerart in (201) oder in (149) verursacht. Der L1-L2-Vergleich mit den Teilbedeutungen in (240l), (240m) und (240q) scheitert auch an der Restriktionsregel in (121), (120) und (131) aus, und verursacht jeweils die Fehlerarten in (143), (142) und (153).

- (240l) L2-LOK₁(LO,Vert-Surf(RO)) ← ...
 (240m) L2-LOK₂(LO,Bottom-Surf(RO)) ← ...
 (240n) L2-LOK₃(LO,Surf(RO)) ← ...
 (240o) L2-LOK₄(LO,Surf(RO)) ← ...
 (240p) L2-LOK₅(LO,Surf(RO)) ← ...
 (240q) L2-LOK₆(LO,Horizontal-Ext(RO)) ← ...

2. Kontakt der Oberfläche des LO zur Bodenfläche des RO: Für die "sur"-Bedeutung des Kontaktes der Oberfläche des LO zur Bodenfläche des RO in (241) wird aufgrund der Identität in (110) eine überlappende L2-Bedeutung gefunden: der Bodenflächenkontakt zweier Objekte, wie er von "an" in (241a) ausgedrückt wird. Desweiteren könnte die Teilbedeutung (241b) der topologischen Präposition „an“ mit (241) überlappt werden, wobei die Überlappung nur für flexible Objekte und Objekte mit unteren

Seiten in der Rolle des RO gilt. Wegen der Eigenschaft der Beweglichkeit und Unbeweglichkeit ergänzen sich die beiden L2-Repräsentationen.

$$(241) \text{ L1-LOK}_3(\text{LO, Bottom-Surf}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO}) \vee \text{area-obj}(\text{RO})) \wedge \text{bottom-surf}(\text{RO}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{LO}) \wedge (\text{fixed}(\text{RO}) \vee \text{canonical}(\text{RO}) \vee \text{flexible}(\text{RO})) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Bottom-Surf}(\text{RO})) \wedge \text{support-hor}(\text{LO}, \text{RO})$$

L1-Depic₃(LO, Bottom-Surf(RO)) = DEPIC-9

$$(241a) \text{ L2-LOK}_2(\text{LO, Bottom-Surf}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO}) \vee \text{area-obj}(\text{RO})) \wedge \text{bottom-surf}(\text{RO}) \wedge (\text{flexible}(\text{LO}) \vee \text{canonical}(\text{LO})) \wedge (\text{fixed}(\text{RO}) \vee \text{canonical}(\text{RO})) \wedge \neg \text{illustration}(\text{LO}) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Bottom-Surf}(\text{RO})) \wedge \text{support-hor}(\text{LO}, \text{RO})$$

L2-Depic₂(LO, Bottom-Surf(RO)) = DEPIC-9

$$(241b) \text{ L2-LOK}_3(\text{LO, Surf}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO}) \vee \text{area-obj}(\text{RO})) \wedge (\text{flexible}(\text{LO}) \vee \text{canonical}(\text{LO})) \wedge \text{flexible}(\text{RO}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{LO}) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge \text{support-hor}(\text{LO}, \text{RO})$$

L2-Depic₃(LO, Surf(RO)) = DEPIC-9

$$(241e) \text{ L2-LOK}_1(\text{LO, Vert-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(241d) \text{ L2-LOK}_4(\text{LO, Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(241e) \text{ L2-LOK}_5(\text{LO, Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(241f) \text{ L2-LOK}_6(\text{LO, Horizontal-Ext}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

Die anderen Teilbedeutungen der topologischen Präposition „an“ in (241c) und (241f) scheiden aufgrund der Restriktionsregel in (123) und (126) aus und verursachen bei ihrer Verwendung die Fehlerart in (145) und (142). Die Teilbedeutung in (241d) ist wegen der Präferenzregelung in (179) ausgeschlossen und damit ist die Fehlerart in (199) möglich. In (241e) sind die räumlichen Eigenschaften des RO nicht erfüllt und die Teilbedeutung damit nicht verwendbar.

$$(241g) \text{ L2-LOK}_1(\text{LO, Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(241h) \text{ L2-LOK}_2(\text{LO, Place-Mat}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

- (241h) L2-LOK₃(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (241m) L2-LOK₄(LO,Place-Empty(RO)) ← ...
 (241n) L2-LOK₅(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (241o) L2-LOK₆(LO,Surf(RO)) ← ...

Die Verwendung der L2-topologischen Präpositionen „in“ und „auf“ scheidet aus. Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „in“ in (241g) und (241m) bzw. (241h) und (241n) scheiden aufgrund der Restriktionsregeln in (128) bzw. der Präferenzregelungen in (176) und (178) aus und können somit die Fehlerarten in (150) bzw. in (198) und (200) verursachen. In (241l) und (241o) sind die räumlichen Eigenschaften und die Sortenrestriktionen des LO nicht erfüllt.

Auch die Verwendung der topologischen Präposition „auf“ scheidet aus. Die Teilbedeutung in (241p) scheidet aufgrund der Restriktionsregel in (126) oder (122) aus und verursacht somit die Fehlerart in (148) oder (144). Die Teilbedeutungen in (241s) und (241t) sind aufgrund der Restriktionsregeln in (123) und (128) ausgeschlossen und bei ihrer Ableitung werden die Fehlerarten in (145) und (150) verursacht. In (241r) sind die Sortenrestriktionen des LO nicht erfüllt.

- (241p) a. L2-LOK₁(LO,Top-Ext(RO)) ← ...
 b. L2-LOK₂(LO,Top-Surf(RO)) ← ...
 (241q) L2-LOK₃(LO,Top-Surf(RO)) ← ...
 (241r) L2-LOK₄(LO,Surf(RO)) ← ...
 (241s) L2-LOK₅(LO,Vert-Surf(RO)) ← ...
 (241t) L2-LOK₆(LO,Place-Empty(RO)) ← ...

3. Kontakt der Oberfläche des LO zur lateralen Fläche des RO: Für die Repräsentation in (216), wo "sur" zum Ausdruck des Kontaktes der Oberfläche des LO mit der lateralen Fläche des RO verwendet wird, wobei zwischen dem LO und dem RO eine Supportrelation besteht, gibt es korrespondierende Repräsentationen, die im Deutschen verschiedenartig lexikalisiert werden.

- (242) L1- LOK₄(LO,Vert-Surf(RO)) ← (massiv-obj(LO) ∨ body-hollow(LO) ∨ area-obj(LO)) ∧ (massiv-obj(RO) ∨ body-hollow(RO) ∨ area-obj(RO)) ∧ vert-surf(RO) ∧ ¬ illustration(LO) ∧ (fixed(RO) ∨ canonical(RO) ∨ flexible(RO)) ∧ contact(Surf(LO),Vert-Surf(RO)) ∧ support-hor(LO,RO)
 L2-Depic₄(LO,Vert-Surf(RO)) = DEPIC-10

$$(242a) L2\text{-}LOK_5(LO, \text{Vert-Surf}(RO)) \leftarrow \text{area-obj}(LO) \wedge (\text{massiv-obj}(RO) \vee \text{body-hollow}(RO) \vee \text{area-obj}(RO)) \wedge \text{vert-surf}(RO) \wedge \\ \neg \text{illustration}(LO) \wedge (\text{discret-obj}(RO) \vee \text{liquid}(RO) \vee \text{solid}(RO)) \wedge \\ \text{contact}(\text{Surf}(LO), \text{Vert-Surf}(RO)) \wedge \text{support-hor}(LO, RO) \\ L2\text{-}Depic_5(LO, \text{Vert-Surf}(RO)) = \text{DEPIC-10}$$

$$(242b) L2\text{-}LOK_1(LO, \text{Vert-Surf}(RO)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(LO) \vee \text{body-hollow}(LO) \vee \\ \text{area-obj}(LO)) \wedge (\text{massiv-obj}(RO) \vee \text{body-hollow}(RO) \vee \\ \text{area-obj}(RO)) \wedge \text{vert-surf}(RO) \wedge (\text{flexible}(LO) \vee \\ \text{canonical}(LO)) \wedge (\text{fixed}(RO) \vee \text{canonical}(RO)) \wedge \\ \neg \text{illustration}(LO) \wedge \\ \text{contact}(\text{Surf}(LO), \text{Vert-Surf}(RO)) \wedge \text{support-hor}(LO, RO) \\ L2\text{-}Depic_1(LO, \text{Vert-Surf}(RO)) = \text{DEPIC-10}$$

$$(242c) L2\text{-}LOK_3(LO, \text{Surf}(RO)) \leftarrow (\text{massiv-obj}(LO) \vee \text{body-hollow}(LO) \vee \\ \text{area-obj}(LO)) \wedge (\text{massiv-obj}(RO) \vee \text{body-hollow}(RO) \vee \\ \text{area-obj}(RO)) \wedge (\text{flexible}(LO) \vee \text{canonical}(LO)) \wedge \text{flexible}(RO) \\ \wedge \neg \text{illustration}(LO) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(LO), \text{Surf}(RO)) \wedge \\ \text{support-hor}(LO, RO) \\ L2\text{-}Depic_3(LO, \text{Surf}(RO)) = \text{DEPIC-10}$$

Die Repräsentation in (242a) überschneidet sich aufgrund der Identität in (110) mit (242). Die laterale Fläche kann nur dann mit "auf" fokussiert werden, wenn ein ganzflächiger Kontakt zwischen einem LO der in (242a) geforderten Sorte und dieser Teiloberfläche vorliegt, z.B. "l'étiquette est sur la bouteille" - "Das Etikett ist auf der Flasche".

(242b) ist eine weitere Repräsentation, aus welcher die Präposition "an" generiert werden kann. Sie gehört aufgrund der Identität in (110) zu den korrespondierenden Bedeutungen von (242) und gilt nur für fixierte oder kanonische Objekte in der Rolle des RO, z.B. „la photo est sur le mur“ - „das Bild ist an der Wand“. Dabei ist zu erwähnen, daß (242b) die Repräsentation (242a) einschließt. Schließlich kann die Teilbedeutung in (242c) als korrespondierende Repräsentation genommen werden, aus der die Präposition "an" abgeleitet werden kann. Sie gilt nur für flexible Objekte ohne feste Position und für Objekte mit einer lateralen Fläche in der Rolle des RO, z.B. „le bouton est sur la blouse“ - „der Knopf ist an der Bluse“.

Die anderen Teilbedeutungen der topologischen Präposition „auf“ und „an“ können als L1-L2-Vergleichsentsprechungen nicht in Frage kommen. Die Teilbedeutung der topologischen Präposition „auf“ in (242d) scheidet aufgrund der Restriktionsregel in (126) oder in (124) aus und verursacht damit die Fehlerart in (148) oder in (146). Auch die Teilbedeutungen in (242e) und (242g) scheiden aufgrund der Restriktionsregeln in (124) und (128) aus und

verursachen damit die Fehlerarten in (146) und (150). In (242f) sind die Sortenrestriktionen des LO nicht erfüllt.

- (242d) a. L2-LOK₁(LO,Top-Ext(RO)) ← ...
 b. L2-LOK₂(LO,Top-Surf(RO)) ← ...
 (242e) L2-LOK₃(LO,Top-Surf(RO)) ← ...
 (242f) L2-LOK₄(LO,Surf(RO)) ← ...
 (242g) L2-LOK₆(LO,Place-Empty(RO)) ← ...

Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „an“ in (242h) und (242k) sind aufgrund der Restriktionsregeln in (125) und in (126) ausgeschlossen und verursachen damit die Fehlerarten in (147) und (148). In (242i) kann aufgrund der Präferenzregelung in (179) die Fehlerart in (201) verursacht werden. Die räumlichen Eigenschaften des RO in (242j) sind nicht erfüllt.

- (242h) L2-LOK₂(LO,Bottom-Surf(RO)) ← ...
 (242i) L2-LOK₄(LO,Surf(RO)) ← ...
 (242j) L2-LOK₅(LO,Surf(RO)) ← ...
 (242k) L2-LOK₆(LO,Horizontal-Ext(RO)) ← ...

Für die topologische Präposition „in“ scheitert der L1-L2-Vergleich bei allen Teilbedeutungen. In (242l) und (242o) bzw. (242m) und (242p) werden aufgrund der Restriktionsregel in (128) bzw. der Präferenzregelung in (176) und (178) die Fehlerarten in (150) bzw. in (198) und (200) verursacht. Die räumlichen Eigenschaften sowie die Sortenrestriktionen des LO in (242n) und (242q) sind nicht erfüllt.

- (242l) L2-LOK₁(LO,Place-Empty(RO)) ← ...
 (242m) L2-LOK₂(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (242n) L2-LOK₃(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (242o) L2-LOK₄(LO,Place-Empty(RO)) ← ...
 (242p) L2-LOK₅(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (242q) L2-LOK₆(LO,Surf(RO)) ← ...

4. Einbettung eines Teils des LO in der Deckfläche des RO: Für die „sur“-Lesart der Einbettung eines Teils des LO in der Deckfläche des RO entspricht die L1-Repräsentation in (243) aufgrund der Identität in (110) der L2-Repräsentation in (243a), welche von der Präposition „an“ lexikalisiert wird, z.B. „les feuilles sur la branche“ - „die Blätter am Ast“. Die Repräsentation in (243b) überlappt aufgrund der Identität in (110) ebenfalls mit (243). Die daraus ableitbare Präposition „auf“ unterliegt damit der Deckflächenreferenz, z.B. „le

cheminet est sur le toit“ - „der Schornstein auf dem Dach“, wogegen die Präposition „an“ die gesamte Oberfläche abdeckt (243a), was in bestimmten Fällen zur Substituierbarkeit bei der Deckflächeneinbettung führt, z.B. „l’antenne est sur la voiture“ - „die Antenne ist am Auto“.

$$(243) \text{ L1-LOK}_5(\text{LO,Top-Surf}(\text{RO})) \leftarrow ((\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO}) \vee \text{area-obj}(\text{RO})) \wedge \text{top-surf}(\text{RO})) \wedge \neg \text{illustration}(\text{LO}) \wedge \neg \text{liquid}(\text{LO}) \wedge \neg \text{gaseous}(\text{LO}) \wedge \neg \text{loc-region}(\text{RO}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{RO}) \wedge \text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Top-Surf}(\text{RO})))$$

$$\text{L2-Depic}_5(\text{LO,Top-Surf}(\text{RO})) = \text{DEPIC-11}$$

$$(243a) \text{ L2-LOK}_4(\text{LO,Surf}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO}) \vee \text{area-obj}(\text{RO})) \wedge \text{discret-obj}(\text{LO}) \wedge \text{discret-obj}(\text{RO}) \wedge \text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge \text{part-of}(\text{LO}, \text{RO}))$$

$$\text{L2-Depic}_4(\text{LO,Surf}(\text{RO})) = \text{DEPIC-11}$$

$$(243b) \text{ L2-LOK}_3(\text{LO,Top-Surf}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO}) \vee \text{area-obj}(\text{RO})) \wedge \text{top-surf}(\text{RO}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{LO}) \wedge \neg \text{liquid}(\text{LO}) \wedge \neg \text{gaseous}(\text{LO}) \wedge \neg \text{loc-region}(\text{RO}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{RO}) \wedge \text{partial-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Top-Surf}(\text{RO})))$$

$$\text{L2-Depic}_3(\text{LO,Top-Surf}(\text{RO})) = \text{DEPIC-11}$$

Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „an“ in (243c), (243d) und (243g) scheiden aufgrund der Restriktionsregeln in (121), (120) und (126) aus und verursachen damit die Fehlerarten in (143), (142) und (148). In (243e) und (243f) wird aufgrund der Präferenzregelung in (175) die Fehlerart in (197) verursacht.

$$(243e) \text{ L2-LOK}_1(\text{LO,Vert-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(243d) \text{ L2-LOK}_2(\text{LO,Bottom-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(243e) \text{ L2-LOK}_3(\text{LO,Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(243f) \text{ L2-LOK}_5(\text{LO,Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(243g) \text{ L2-LOK}_6(\text{LO,Horizontal-Ext}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „auf“ in (243i) und (243j) bzw. (243k) sind aufgrund der Präferenzregelung in (175) bzw. der Restriktionsregel in (128)

ausgeschlossen. Ihre Verwendung verursacht jeweils die Fehlerarten in (197) und (150). Die Teilbedeutung in (243h) scheitert aufgrund der Restriktionsregel in (126) oder der Präferenzregelung in (175) aus, und damit können die Fehlerarten in (148) oder (197) verursacht werden.

- (243h) a. $L2\text{-}LOK_1(LO, \text{Top-Ext}(RO)) \leftarrow \dots$
 b. $L2\text{-}LOK_2(LO, \text{Top-Surf}(RO)) \leftarrow \dots$
 (243i) $L2\text{-}LOK_4(LO, \text{Surf}(RO)) \leftarrow \dots$
 (243j) $L2\text{-}LOK_5(LO, \text{Vert-Surf}(RO)) \leftarrow \dots$
 (243k) $L2\text{-}LOK_6(LO, \text{Place-Empty}(RO)) \leftarrow \dots$

Die von der topologischen Präposition „in“ abgeleiteten Teilbedeutungen in (243l) und (243o) bzw. (243m) und (243p) scheiden aufgrund der Restriktionsregel in (128) bzw. der Präferenzregelungen in (172) und (174) aus. Dadurch werden die Fehlerarten in (150) bzw. in (194) und (196) verursacht. In (243n) und (243q) sind die räumlichen Eigenschaften und die Sortenrestriktionen des LO nicht erfüllt.

- (243l) $L2\text{-}LOK_1(LO, \text{Place-Empty}(RO)) \leftarrow \dots$
 (243m) $L2\text{-}LOK_2(LO, \text{Place-Mat}(RO)) \leftarrow \dots$
 (243n) $L2\text{-}LOK_3(LO, \text{Place-Mat}(RO)) \leftarrow \dots$
 (243o) $L2\text{-}LOK_4(LO, \text{Place-Empty}(RO)) \leftarrow \dots$
 (243p) $L2\text{-}LOK_5(LO, \text{Place-Mat}(RO)) \leftarrow \dots$
 (243q) $L2\text{-}LOK_6(LO, \text{Surf}(RO)) \leftarrow \dots$

5. Illustration des LO auf der Oberfläche des RO: Wird die Präposition „sur“ in der Lesart der Abbildung auf einer Oberfläche wie (244) verwendet, so kann eine identische Repräsentation in der L2 vorliegen (vgl. (244a)), die aus der Präposition „auf“ abgeleitet wird, z.B. „l’enfant est sur l’image“ - „das Kind ist auf dem Bild“. Von der Repräsentation (244b), die aus der Präposition „an“ abgeleitet wurde, wird diese „sur“-Lesart ebenfalls erfaßt, wenn das LO und das RO der Kategorie der Nichtdiskreten Objekte zugehören und sie Teile von den selben Objekt sind. Aufgrund der Identität in (110) liegt zwischen L1- und L2-Repräsentation eine Identität vor.

- (244) $L1\text{-}LOK_6(LO, \text{Surf}(RO)) \leftarrow \text{area-obj}(LO) \wedge (\text{massiv-obj}(RO) \vee$
 $\text{body-hollow}(RO) \vee \text{area-obj}(RO)) \wedge \text{illustration}(LO) \wedge$
 $(\text{discret-obj}(RO) \vee \text{illustration}(RO) \vee \text{solid}(RO)) \wedge$
 $\text{contact}(\text{Surf}(LO), \text{Surf}(RO))$
 $L2\text{-}Depic_6(LO, \text{Surf}(RO)) = \text{DEPIC-12}$

$$(244a) \text{L2-LOK}_4(\text{LO}, \text{Surf}(\text{RO})) \leftarrow \text{area-obj}(\text{LO}) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO}) \vee \text{area-obj}(\text{RO})) \wedge \text{illustration}(\text{LO}) \wedge (\text{discret-obj}(\text{RO}) \vee \text{illustration}(\text{RO}) \vee \text{solid}(\text{RO})) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO}))$$

$$\text{L2-Depic}_4(\text{LO}, \text{Surf}(\text{RO})) = \text{DEPIC-12}$$

$$(244b) \text{L2-LOK}_5(\text{LO}, \text{Surf}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO}) \vee \text{area-obj}(\text{RO})) \wedge \text{non-discret-obj}(\text{LO}) \wedge \text{non-discret-obj}(\text{RO}) \wedge \text{contact}(\text{Surf}(\text{LO}), \text{Surf}(\text{RO})) \wedge \text{part-of}(\text{LO}, \text{RO})$$

$$\text{L2-Depic}_5(\text{LO}, \text{Surf}(\text{RO})) = \text{DEPIC-12}$$

In den Teilbedeutungen der topologischen Präposition „auf“ (244c), (244d) und (244e) sind die Sortenrestriktionen des LO nicht erfüllt. Die Teilbedeutung in (244f) wird aufgrund der Restriktionsregel in (128) die Fehlerart in (150) verursacht.

$$(244e) \text{a. } \text{L2-LOK}_1(\text{LO}, \text{Top-Ext}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$\text{b. } \text{L2-LOK}_2(\text{LO}, \text{Top-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(244d) \text{L2-LOK}_3(\text{LO}, \text{Top-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(244e) \text{L2-LOK}_5(\text{LO}, \text{Vert-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(244f) \text{L2-LOK}_6(\text{LO}, \text{Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

In den Teilbedeutungen der topologischen Präposition „an“ (244g)-(244k) sind die Sortenrestriktionen des LO nicht erfüllt.

$$(244g) \text{L2-LOK}_1(\text{LO}, \text{Vert-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(244h) \text{L2-LOK}_2(\text{LO}, \text{Bottom-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(244i) \text{L2-LOK}_3(\text{LO}, \text{Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(244j) \text{L2-LOK}_4(\text{LO}, \text{Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

$$(244k) \text{L2-LOK}_6(\text{LO}, \text{Horizontal-Ext}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

Die Verwendung der L2-topologischen Präposition „in“ ist ausgeschlossen. In (244m), (244o) und (244p) bzw. (244n) sind die Sortenrestriktionen bzw. die räumlichen Eigenschaften des LO nicht erfüllt. Die Teilbedeutungen in (244l) bzw. (244q) werden aufgrund der Restriktionsregel in (128) bzw. der Präferenzregelung in (177) die Fehlerarten in (150) bzw. in (199) verursachen.

- (244l) L2-LOK₁(LO,Place-Empty(RO)) ← ...
 (244m) L2-LOK₂(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (244n) L2-LOK₃(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (244o) L2-LOK₄(LO,Place-Empty(RO)) ← ...
 (244p) L2-LOK₅(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (244q) L2-LOK₆(LO,Surf(RO)) ← ...

6.3.3. Der L1-L2-Vergleich zwischen die französische Präposition „à“ mit den deutschen topologischen Präpositionen:

Bei der Verwendung der topologischen Präposition „à“ werden die Repräsentationen (245)-(247) instanziiert.

1. Lokalisierung des LO in der seitlichen Umgebung von RO: Für die Teilbedeutung der Präposition „à“ in (245) zum Ausdruck der Nähe eines Objekts zum RO liegt aufgrund der Identität in (110) nur eine L2-Repräsentation (vgl. (245a)) vor, die aus der topologischen Präposition „an“ abgeleitet wurde und die für fixierte Objekte in der Rolle des RO gilt.

$$(245) \text{ L1-LOK}_1(\text{LO,Horizontal-Ext}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO}) \vee \text{area-obj}(\text{RO})) \wedge (\text{int-bounded}(\text{RO}) \vee \text{ext-bounded}(\text{RO})) \wedge \text{horizontal-ext}(\text{RO}) \wedge \neg \text{flexible}(\text{RO}) \wedge \neg \text{Substance}(\text{RO}) \wedge \neg \text{non-discret-obj}(\text{RO}) \wedge \neg \text{human}(\text{RO}) \wedge \neg \text{animal}(\text{RO}) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Horizontal-Ext}(\text{RO}))$$

$$\text{L1-Depic}_1(\text{LO,Horizontal}(\text{RO})) = \text{DEPIC-13}$$

$$(245a) \text{ L2-LOK}_6(\text{LO,Horizontal-Ext}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{massiv-obj}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO}) \vee \text{area-obj}(\text{RO})) \wedge \text{horizontal-ext}(\text{RO}) \wedge (\text{int-bounded}(\text{RO}) \vee \text{ext-bounded}(\text{RO})) \wedge \neg \text{flexible}(\text{RO}) \wedge \neg \text{illustration}(\text{LO}) \wedge \neg \text{Substance}(\text{RO}) \wedge \neg \text{non-discret-obj}(\text{RO}) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{horizontal-ext}(\text{RO}))$$

$$\text{L2-Depic}_6(\text{LO,Horizontal-Ext}(\text{RO})) = \text{DEPIC-13}$$

Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „an“ in (245b)-(245f) scheiden aufgrund der Restriktionsregel in (127) aus und bei ihrer Ableitung wird die Fehlerart in (149) verursacht. In (245f) sind die räumlichen Eigenschaften des RO nicht erfüllt.

(245b) L2-LOK₁(LO,Vert-Surf(RO)) ← ...

(245e) L2-LOK₂(LO,Bottom-Surf(RO)) ← ...

(245d) L2-LOK₃(LO,Surf(RO)) ← ...

(245e) L2-LOK₄(LO,Surf(RO)) ← ...

(245f) L2-LOK₅(LO,Surf(RO)) ← ...

Aufgrund der Restriktionsregel in (127) und (117) können die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „auf“ in (245h)-(245j) und (245k) nicht als Übersetzungsentsprechung verwendet werden. Bei ihre Verwendung werden die Fehlerarten in (149) und (139) verursacht. Die Teilbedeutung in (245g) scheidet aufgrund der Restriktionsregel in (134) oder (127) aus und verursacht damit die Fehlerart in (156) oder (149).

(245g) a. L2-LOK₁(LO,Top-Ext(RO)) ← ...

b. L2-LOK₂(LO,Top-Surf(RO)) ← ...

(245h) L2-LOK₃(LO,Top-Surf(RO)) ← ...

(245i) L2-LOK₄(LO,Surf(RO)) ← ...

(245j) L2-LOK₅(LO,Vert-Surf(RO)) ← ...

(245k) L2-LOK₆(LO,Place-Empty(RO)) ← ...

Tritt die topologische Präposition „in“ als Übersetzungsentsprechung auf, so können aufgrund der Restriktionsregeln in (117), (116) und (127) in der Teilbedeutungen (245l),(245o), (245p), (245m) und (245q) die Fehlerarten (139), (138) und (149) verursacht werden. In (245n) sind die räumlichen Eigenschaften des LO nicht erfüllt.

(245l) L2-LOK₁(LO,Place-Empty(RO)) ← ...

(245m) L2-LOK₂(LO,Place-Mat(RO)) ← ...

(245n) L2-LOK₃(LO,Place-Mat(RO)) ← ...

(245o) L2-LOK₄(LO,Place-Empty(RO)) ← ...

(245p) L2-LOK₅(LO,Place-Mat(RO)) ← ...

(245q) L2-LOK₆(LO,Surf(RO)) ← ...

2. Enthaltensein des LO im leeren Innenraum des RO: Wird "à" zum Ausdruck des Enthaltenseins des LO im leeren Innenraum des RO verwendet (246), so ist aufgrund der Identität in (110) die topologische Präposition "in" in (246a) als Entsprechung möglich, wobei die Sortenrestriktionen des LO und des RO erfüllt sein müssen, z.B. „Christian est à l'école“ - „Christian ist in der Schule“.

$$(246) \text{ L1-LOK}_2(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow \text{massiv-obj}(\text{LO}) \wedge \\ (\text{space-hollow}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO})) \wedge \text{human}(\text{LO}) \wedge \\ \text{building}(\text{RO}) \wedge \text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO})) \\ \text{L1-Depic}_2(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) = \text{DEPIC-14}$$

$$(246a) \text{ L2-LOK}_1(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow (\text{massiv-obj}(\text{LO}) \vee \text{body-hollow}(\text{LO}) \vee \\ \text{area-obj}(\text{LO})) \wedge (\text{space-hollow}(\text{RO}) \vee \text{body-hollow}(\text{RO})) \wedge \\ \text{total-inclusion}(\text{Place}(\text{LO}), \text{Place-Empty}(\text{RO})) \\ \text{L2-Depic}_1(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) = \text{DEPIC-14}$$

Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „in“ in (246b), (246e) und (246f) sind aufgrund der Restriktionsregeln in (119) und (129) ausgeschlossen. Bei ihrer Verwendung können die Fehlerarten in (141) und (151) verursacht werden. In (246c) sind die räumlichen Eigenschaften des LO nicht erfüllt. In (246d) scheitert der L1-L2-Vergleich an der Präferenzregelung in (180) und damit wird die Fehlerart in (202) auftreten.

$$(246b) \text{ L2-LOK}_2(\text{LO,Place-Mat}(\text{RO})) \leftarrow \dots \\ (246e) \text{ L2-LOK}_3(\text{LO,Place-Mat}(\text{RO})) \leftarrow \dots \\ (246d) \text{ L2-LOK}_4(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow \dots \\ (246e) \text{ L2-LOK}_5(\text{LO,Place-Mat}(\text{RO})) \leftarrow \dots \\ (246f) \text{ L2-LOK}_6(\text{LO,Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

Weder „an“ noch „auf“ können als Übersetzungsentsprechungen verwendet werden. Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „auf“ in (246h)-(246j) sind aufgrund der Restriktionsregel in (129) ausgeschlossen. Damit kann die Fehlerart in (151) verursacht werden. Die Teilbedeutung in (246g) scheidet aufgrund der Restriktionsregel in (115) oder (129) aus und verursacht damit die Fehlerart in (137) oder (151). In (246l) sind die räumlichen Eigenschaften des RO nicht erfüllt.

$$(246g) \text{ a. } \text{L2-LOK}_1(\text{LO,Top-Ext}(\text{RO})) \leftarrow \dots \\ \text{b. } \text{L2-LOK}_2(\text{LO,Top-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots \\ (246h) \text{ L2-LOK}_3(\text{LO,Top-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots \\ (246i) \text{ L2-LOK}_4(\text{LO,Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots \\ (246j) \text{ L2-LOK}_5(\text{LO,Vert-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots \\ (246l) \text{ L2-LOK}_6(\text{LO,Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow \dots$$

Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „an“ in (246m)-(246q) bzw. (246r) scheiden aufgrund der Restriktionsregel in (129) bzw. (115) aus und dadurch werden die Fehlerarten in (151) bzw. (137) verursacht.

- (246m) L2-LOK₁(LO,Vert-Surf(RO)) ← ...
 (246n) L2-LOK₂(LO,Bottom-Surf(RO)) ← ...
 (246o) L2-LOK₃(LO,Surf(RO)) ← ...
 (246p) L2-LOK₄(LO,Surf(RO)) ← ...
 (246q) L2-LOK₅(LO,Surf(RO)) ← ...
 (246r) L2-LOK₆(LO,Horizontal-Ext(RO)) ← ...

3. Idiomatiche Verwendung der Präposition "à": Bei der idiomatiche Verwendung der Präposition "à" zum Ausdruck des Enthaltenseins des LO in einem leeren Innenraum in (247) wird nur die Präposition "in" als Entsprechung verwendet (247a), z.B. „le pape est à Paris“ - „der Papst ist in Paris“, oder „le viel homme est à l'ombre“ - „der alte Mann ist im Schatten“, wobei das französische RO für den idiomatiche Gebrauch der topologischen Präposition „à“ markiert sein muß. Die topologischen Präpositionen "an" und "auf" können nicht verwendet werden, da aufgrund der Disjunktheit von Referenzregionen verwendet werden kann.

- (247) L1- LOK₃(LO,Place-Empty(RO)) ←(space-hollow(LO)∨ body-hollow(LO) ∨
 area-obj(LO)) ∧ (space-hollow(RO) ∨ body-hollow(RO)) ∧
 à-idiomat-use-obj(RO) ∧
 total-inclusion(Place(LO),Place-Empty(RO))
 L2-Depic₃(LO,Place-Empty(RO)) = DEPIC-15

- (247a) L2-LOK₁(LO,Place-Empty(RO)) ←(massiv-obj(LO) ∨ body-hollow(LO) ∨
 area-obj(LO)) ∧ (space-hollow(RO) ∨ body-hollow(RO)) ∧
 total-inclusion(Place(LO), Place-Empty(RO))
 L2-Depic₁(LO,Place-Empty(RO)) = DEPIC-15

Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „in“ in (247b) und (247c) bzw. (247f) sind aufgrund der Restriktionsregeln in (119) bzw. (129) ausgeschlossen. Dabei können die Fehlerarten in (141) bzw (151) verursacht werden. In (247d) scheitert der L1-L2-Vergleich an der Präferenzregelung in (180) aus, damit liegt die Fehlerart in (202) vor.

- (247b) L2-LOK₂(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (247c) L2-LOK₃(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (247d) L2-LOK₄(LO,Place-Empty(RO)) ← ...
 (247e) L2-LOK₅(LO,Place-Mat(RO)) ← ...
 (247f) L2-LOK₆(LO,Surf(RO))← ...

Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „auf“ in (247h)-(247j) scheiden aufgrund der Restriktionsregel in (129) aus und dadurch wird die Fehlerart in (151) verursacht. Die Teilbedeutung in (247g) scheidet aufgrund der Restriktionsregel in (115) oder (129) aus und verursacht damit die Fehlerart in (137) oder (151). In (247k) sind die räumlichen Eigenschaften des RO nicht erfüllt.

- (247g) a. $L2\text{-}LOK_1(LO, \text{Top-Ext}(\text{RO})) \leftarrow \dots$
 b. $L2\text{-}LOK_2(LO, \text{Top-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$
 (247h) $L2\text{-}LOK_3(LO, \text{Top-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$
 (247i) $L2\text{-}LOK_4(LO, \text{Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$
 (247j) $L2\text{-}LOK_5(LO, \text{Vert-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$
 (247k) $L2\text{-}LOK_6(LO, \text{Place-Empty}(\text{RO})) \leftarrow \dots$

Die Teilbedeutungen der topologischen Präposition „an“ (247l)-(247p) bzw. (247q) sind aufgrund der Restriktionsregel in (129) bzw. (115) ausgeschlossen. Bei ihrer Verwendung wird die Fehlerart in (151) bzw. (137) verursacht.

- (247l) $L2\text{-}LOK_1(LO, \text{Vert-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$
 (247m) $L2\text{-}LOK_2(LO, \text{Bottom-Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$
 (247n) $L2\text{-}LOK_3(LO, \text{Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$
 (247o) $L2\text{-}LOK_4(LO, \text{Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$
 (247p) $L2\text{-}LOK_5(LO, \text{Surf}(\text{RO})) \leftarrow \dots$
 (247q) $L2\text{-}LOK_6(LO, \text{Horizontal-Ext}(\text{RO})) \leftarrow \dots$

Kapitel 7

Schlußbemerkungen

Eine zentrale Frage, der in der vorliegenden Arbeit nachgegangen ist, bezieht sich auf die Korrespondenz zwischen lokalen Präpositionalphrasen im Französischen (L1) und im Deutschen (L2) in Hinblick auf ihre Verwendung in CALL-Systemen. Um die freien Schülereingaben in CALL-Systemen bewerten zu können, müssen zwei Probleme bewältigt werden: die *Analyse sprachlicher Eingaben* und die *Fehleranalyse*. In der vorliegenden Arbeit bestand die *Analyse sprachlicher Eingaben* darin, die Bedeutungsvarianten der Präpositionen in Hinblick auf ihre semantischen, konzeptuellen und funktionalen Aspekte zu betrachten. Die Fehleranalyse erfolgte über einen L1-L2-Vergleich zwischen L1- und L2-lokalen Präpositionalphrasen.

Um die lokalen Präpositionalphrasen vergleichen zu können ist man auf die Einbeziehung von Weltwissen angewiesen, denn das Wissen über die typischen Relationen zwischen Objekten, das bei der Analyse sprachlicher Eingaben und bei der Fehleranalyse oftmals ausschlaggebend ist, steht nicht auf der sprachlichen Ebene zur Verfügung. Die L1- und L2-räumlichen Ausdrücke wurden deshalb durch eine Analyse in einer konzeptuellen Form ausgedrückt, aus der heraus sie verglichen wurden sind. Die Bedeutungen der L1- und L2-räumlichen Ausdrücke wurden in einer gemeinsamen konzeptuellen Repräsentationssprache ausgedrückt. Diese konzeptuelle Repräsentationssprache wurde als Interlingua bezeichnet. Die sprachlichen Eingaben sowie die Fehler wurden daher in einem Interlingua-Modell analysiert. Das Interlingua-Modell basierte auf der Annahme, daß es autonome Konzepte gibt, welche sowohl die L1- als auch die L2-Informationen erfassen, ohne selbst L1- bzw. L2-Merkmale zu tragen. Die sprachabhängigen und die konzeptuellen Ausdrucksformen der L1- und L2-räumlichen Ausdrücken wurden jeweils auf der linguistischen und der semantischen Ebene beschrieben. Das Bedeutungsspektrum der einzelnen Präpositionen wurde durch die Verarbeitung ihrer semantischen und konzeptuellen Repräsentation transparent gemacht. Die vorliegende Arbeit hat sich hierbei hauptsächlich auf die Darstellung der konzeptuellen Komponente konzentriert. Auf der konzeptuellen Ebene interagierten sowohl propositionale als auch depiktionale Repräsentation miteinander. Diese Kombination ermöglichte eine adäquate und effiziente monolinguale Bedeutungsrepräsentation topologischer Präpositionen.

Es wurde gezeigt, daß nur eine sinnvolle Kombination beider Formalismen erlaubte, ein L1-L2-Vergleich topologischer Präpositionen zu erstellen. Das Interlingua-Modell bestand

einerseits aus der Analyse der monolingualen räumlichen Ausdrücken und andererseits aus dem L1-L2-Vergleich zwischen die L1- und L2-räumlichen Ausdrücken.

In der Interpretation von topologischen Präpositionen gehen zwei Arten von Wissen ein: räumliches Wissen (Strukturierung des Raums in Teilräume) und Objektwissen (Objektgestalt, Objektfunktion). Die Verwendung von Objektwissen ist in die variierende Repräsentation von räumlichen Konstellationen bei gleicher räumlicher Relation begründet. Wie gezeigt wurde, werden bestimmte Teilräume mit spezifischen Objekteigenschaften assoziiert. Eine Entität muß bestimmte Voraussetzungen erfüllen, damit ihr ein Teilraum r zugeordnet werden kann. Beispielsweise ist der Innenraum an Kombinationen von Gestalteigenschaften und Behälter-Funktion, die Oberfläche an die Trageeignung, die Nähe-Umgebung an Größenvorstellung gebunden. In dieser Arbeit wurde gezeigt, daß im Bereich der topologischen Präpositionen wesentliche Unterschiede existieren, die darauf zurückzuführen sind, daß die deutsche Sprache und die französische Sprache nicht auf der selben Art und Weise den Raum strukturieren.

Durch den L1-L2-Vergleich zwischen den französischen und den deutschen topologischen Präpositionen wurde festgestellt, daß es kein einheitliches Bild bzgl. der Übersetzung von Präpositionen gezeichnet werden kann. Der französischen Präposition "dans" entspricht in den meisten Fällen die deutsche Präposition "in". Das französische Präposition "dans" und deutsche "in" haben dieselbe Grundbedeutung. Sie ordnen den LO-Ort dem RO-Innenraum in der Weise zu, daß der LO-Ort im Innenraum ganz oder teilweise enthalten ist. Die Grundbedeutung von "dans" und "in" besteht also immer in der Zuordnung zum Innenraum.

Die französische Präposition "sur" wird sowohl durch die deutsche topologische Präposition "auf" wie auch durch die deutsche Präposition "an" wiedergegeben. Die topologischen Präpositionen "sur", "auf" und "an" leisten die Zuordnung zu einem salienten Rand, der sich sowohl vertikal als auch horizontal darstellen kann. Die Zuordnung erfolgt direkt zum Rand des RO, d.h. es wird ein räumlicher Zusammenhang zwischen RO-Rand und LO-Eigenort hergestellt. Dabei intervenieren funktionale Vorstellungen von bestimmten LO-RO-Interaktionsformen, insbesondere denen des Tragens/ Getragenwerdens. Es wurde gezeigt, daß das räumliche Konzept der Fläche und das funktionale Konzept des "Tragens" auch dann miteinander verbunden bleiben, wenn eine Fläche aufgrund ihrer Lage im Raum die Trägerrolle nicht mehr automatisch wahrnehmen kann, weil die Schwerkraft dem entgegenwirkt. Daraus entstehen Restriktionen für die Anwendung der drei topologischen Präpositionen auf die genannten Arten von Flächen. Den größten Restriktionen unterliegt die deutsche Präposition "auf", die eine das LO direkt tragende Fläche voraussetzt. Wo "sur" zur Lokalisierung eines LO relativ zu einer vertikalen Fläche eingesetzt wird, erscheint im Deutschen nicht mehr "auf", sondern "an". Während die Verwendung von "auf" auf ideale

Flächen bzw. ideale Lageverhältnisse beschränkt werden kann, deckt die topologische Präposition "an" eine große Anzahl von Konstellationen ab, bei denen auf die anderen Flächen referiert wird. Die Präposition "an" bezeichnet eine Zuordnung des LO zum Rand des RO und fokussiert damit jene Oberflächen, die "auf" ausspart. Sie kann auch dazu verwendet werden, um das LO in der Umgebung des RO zu lokalisieren. Im Französischen ist diese Differenzierung nicht möglich. Die räumliche Vorstellung der horizontalen oder vertikalen Fläche ist eng mit der funktionalen Vorstellung der Fläche verbunden. Aufgrund der Gesetze der Schwerkraft ist es für horizontale Flächen typisch, daß andere Objekte auf ihnen aufliegen. Die vertikalen Flächen können als tragende Flächen erscheinen, wenn irgendeine Art von Befestigung (Stützung entgegen der Schwerkraft) existiert. Die hier untersuchten funktionalen Konzepte sind mit den räumlichen Konzepte in bezug auf die vertikale und horizontale Anordnung verwandt. Auch die Enthaltenseinsrelation zwischen LO und RO verbindet sich mit der räumlichen Inklusion des LO im Innenraum des RO.

Die Präposition "à" bezeichnet einen neutralen Lokalisierungsausdruck, zu dem es im Deutschen keine direkte Entsprechung gibt. Die Lokalisierungsausdrücke sind neutral in dem Sinne, daß sie eine topologische Relation bezeichnen, das LO aber nicht einem der topologischen Teilräume, also dem Innenraum, dem Außenraum, der Oberflächen, oder der Umgebung, sondern der Proximalregion vom RO zuordnen. Die Präposition "à" drückt sowohl räumliche als auch funktionale Relationen aus. Sie lokalisiert das LO in der Proximalregion des RO, wobei die Beziehung zwischen LO und RO mehr funktional als räumlich zu betrachten ist. Sie wird sowohl mit "an" als auch mit "in" übersetzt. Für die Betrachtung der Bedeutung der Präposition "à" wurde zwischen einer räumlichen (das Enthaltensein des LO im Innenraum des RO oder in der Umgebung des RO) und einer funktionalen (funktionaler Zusammenhang zwischen LO und RO) Teilbedeutung unterschieden.

Die in dieser Arbeit über die französischen und deutschen topologischen Präpositionen untersuchten Daten haben gezeigt, daß die französischen und deutschen topologischen Präpositionen eine verhältnismäßig geschlossene Klasse sind, d.h. die Übersetzung einer französischen topologischen Präposition ins Deutsche kann nur mit einer topologischen Präposition erfolgen. Beispielsweise hat auch [Hottenroth 1991] einen sehr großen Corpus von mehr als 2000 Beispielen über die französische Präposition "dans" untersucht, die aus modernen geschriebenen Texten aller Art, aus gesprochener Sprache und aus der linguistischen Literatur zusammengestellt wurden. In allen untersuchten Beispielen ist die französische Präposition "dans" immer mit einer der drei deutschen topologischen Präpositionen "in", "auf" oder "an" wiedergegeben worden. Dies gilt auch für die französischen topologischen Präpositionen "sur" und "à" (vgl. u.a. [Aurnague/Vieu 1993], [Vandeloise 1986, 1994], [Becker 1994]).

Durch den machinellen L1-L2-Vergleich zwischen L1- und L2-topologischen Präpositionen ließ sich zeigen, unter welchen Bedingungen die L1- und L2-topologischen Präpositionen gegenseitig entsprechen können. Wichtig dabei sind die Übereinstimmungen und die Unterschiede, die sich im Französischen und Deutschen zeigten. Der L1-L2-Vergleich zwischen französischen und deutschen topologischen Präpositionen hat gezeigt, daß es keine einfache L1-L2-Vergleichsentsprechungen zwischen ihnen gibt, sondern daß, es zu vielfältigen Überschneidungen ihrer Bedeutungen kommt. Es wurde demonstriert, wie man französische und deutsche topologische Präpositionen in dem Interlingua-Modell unter Verwendung einer Interlingua vergleichen kann. Dabei wurde aufgezeigt, wie die L1-L2-Vergleichsstrategie für eine Präposition identifiziert werden kann, d.h. wann der L1-L2-Vergleich mit einer L2-Präposition möglich ist oder scheitern wird, und welche L1-L2-Vergleichsrelationen dafür verantwortlich sind. Vor allem war es in dieser Arbeit notwendig, die Ursachen der Disjunktheiten zwischen L1- und L2-Ausdrücke zu erkennen und zu erklären. Die Arten der Disjunktheiten wurden in zwei Klassen unterteilt: Disjunktheiten zwischen der L1- und L2-Referenzregionen und Disjunktheiten von topologischen Relationen. Da sich die Disjunktheiten zwischen der Referenzregionen und von topologischen Relationen klar formulieren ließen, wurden Fehlerarten (Fehlertypen und Fehlererklärungen) definiert, die für die Fehlerbehandlung beim Erlernen von Präpositionen ausschlaggebend sind. Diese Fehlerarten wurden systematisch im Interlingua-Modell erkannt und erklärt. Die räumlichen Konzepte standen für die Bedeutungsexplikation der topologischen Präpositionen im Vordergrund. Die nichtlokalen Konzepte gehören nicht zur Wortbedeutung topologischer Präpositionen, sondern sind rein pragmatisch begründete konzeptuelle Zusatzdeutungen der lokalen Bedeutungskomponenten [Herweg 1989].

Außer der französischen Präposition "à", die sowohl räumliche als auch funktionale Relationen ausdrückt, sind die untersuchten Präpositionen rein topologisch zu betrachten. Sie sind topologisch in dem Sinne, daß sie ein Objekt in einer für die jeweilige Präposition spezifischen Region lokalisieren, die in topologischen Begriffen als Umgebung oder Nachbarschaftsregion eines anderen Objekts charakterisiert werden kann. Will man andere Präpositionen wie z.B. die Richtungspräpositionen über, unter, vor, hinter, rechts und links in dem IL-Modell vergleichen, das in der vorliegenden Arbeit beschrieben ist, so müssen andere räumliche Konzepte, wie räumliche Dimensionen (Vertikalität, primäre und sekundäre Horizontalität), Richtungen und Perspektiven (deiktische, d.h. vom Sprecher oder einem anderen Bezugszentrum der Äußerungssituation induzierte, oder intrinsische, d.h. durch die räumliche Orientierung der betreffenden Objekte vorgegebene Perspektiven) (vgl. [Herweg 1989]) einbezogen werden.

Literaturverzeichnis

- [**Andre et al. 1986**] E. Andre, G. Bosch, G. Herzog, T. Rist: Coping with the intrinsic and Deictic Uses of Spatial Prepositions. Sonderforschungsbereich 314, VITRA, 9. Universität des Saarlandes, 1986.
- [**Aurnague/Vieu 1993**] Vieu L. & Aurnague M.: A three-level approach to the semantics of space. In Cornelia Zelinsky-Wibbelt (ed.): the semantics of prepositions: from mental processing to natural language processing, Berlin Mouton de Gruyter, 392-439, 1993.
- [**Barnett 1993**] J. Barnett, E. Rich: Lexical Issues in Dealing with Semantic Mismatches and Divergences. In Working Notes of the AAAI Spring Symposium Series: Building Lexicons for Machine Translation. 34-42, Stanford 1993.
- [**Bausch/Raabe 1978**] Bausch, K-R. und Raabe, H.: Zur Frage der Relevanz von kontrastiver Analyse, Fehleranalyse und Interimsprachenanalyse für den Fremdsprachenunterricht. In A. Wierlacher et al., (Hrsg.), Jahrbuch Deutsch als Fremdsprache 4, Heidelberg, 56-75, 1978.
- [**Bausch/Kasper 1979**] Bausch, K.R./ Kasper, G.: Der Zweitspracherwerb: Möglichkeiten und Grenzen der "großen" Hypothesen, in: LB 64, S.3 - 35, 1979.
- [**Becker 1994**] A. Becker: Lokalisierungsausdrücke im Sprachvergleich; eine lexikalisch-semantische Analyse von Lokalisierungsausdrücken im Deutschen, Englischen, Französischen und Türkischen. Tübingen: Niemeyer, 1994.
- [**Bennett 1975**] Bennett, D.C.: Spatial and Temporal Uses of English Prepositions: An Essay in Stratificational Semantics. London, Longman, 1975.
- [**Bennett/ Cohn/ Isli 1997**] Bennett B., Cohn A.G. and Isli A.: Combining multiple representations in a spatial reasoning system, Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence (TAI-97), Newport Beach, CA, pp. 314-322, 1997.
- [**Bennett/ Cohn/ Isli 1998**] Bennett B., Cohn A.G. and Isli A.: A system Handling RCC-8 Queries on 2D Regions Representable in the Closure Algebra of Half-Planes, Proceedings of the 11th International Conference on Industrial & Engineering Applications of Artificial Intelligence & Expert Systems (IEA-AIE), Springer-Verlag, pp. 281-290, 1998.
- [**Bierwisch 1967**] M. Bierwisch: Some Semantic Universals of German Adjectivals. Foundation of Language, vol. 3, 1967.
- [**Bierwisch 1983**] M. Bierwisch: Semantische und konzeptuelle Repräsentation lexikalischer Einheiten. In Ruzicka, R./Motsch, W. (eds): Untersuchungen zur Semantik. Studia grammatica 22. Berlin, Akademie-Verlag, 61-99, 1983.

- [**Bierwisch 1988**] M. Bierwisch: On the Grammar of Local Prepositions. In M. Bierwisch et al. (Hrsg), Syntax, Semantik und Lexikon (=Studia Grammatica XIX), Berlin, 1-65, 1988.
- [**Bierwisch/Lang 1987**] Bierwisch M./ Lang, E. (Hrsg.): Grammatische und konzeptuelle Aspekte von Dimensionsadjektiven., Berlin, 1987.
- [**Bloomfield 1933**] Bloomfield, L.: Language. New York. Holt, 1933.
- [**Bodemann/Ostow 1975**] Bodemann, Y.M./Ostow, R.: Lingu Franca und Pseudo-Pidgin in der Bundesrepublik: Fremdarbeiter und Einheimische im Sprachzusammenhang, in: LiLi, Heft 18, 5/1975.
- [**Bollnow 1976**] Bollnow, O. F.: Mensch und Raum. §. Auflage, Stuttgart, 1976.
- [**Bouillon 1984**] H. Bouillon: Zur deutschen Präposition auf. Studien zur deutschen Grammatik 23. Tübingen 1984.
- [**Brown 1990**] P. F. Brown: A survey of category types in natural language. In: Tso´hatzidis 1990, 17-48.
- [**Buschbeck-Wolf 1994**] Bianka Buschbeck-Wolf: Topologische Präpositionen und ihre Verarbeitung in der maschinellen Übersetzung. Dissertation am Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung der Universität Stuttgart, 1994.
- [**Bußmann 1983**] Bußmann, H.: Lexikon der Sprachwissenschaft, Stuttgart, Kröner, 1983.
- [**Cao et al. 1993a**] Y. Cao, I. Wachsmuth: Virtual environments and Situated Agents. KI-NRW Report 93-11, 1993.
- [**Cao et al. 1993b**] Y. Cao, W. Krüger, I.Wachsmuth: Virtuelle Räume. KI-NRW Report 93-10, 1993.
- [**Cao et al. 1994**] Y. Cao, B. Lenzmann, N. Siekmann, I.Wachsmuth: Systeme von Interface-Agenten als Mittler in der Mensch-Machine-Kommunikation. KI-NRW Report 94-16, 1994.
- [**Chanier 1992**] Chanier T., Pengelly M., Twidale M., Self J.: Conceptual Modelling in Errors Analysis in Computer Assisted Language Learning Systems. In Massoud Yazdani & Merryanna L. Swartz, "Intelligent Tutoring Systems for Foreign Language Learning". the Bridge to international Communication, 1992.
- [**Chomsky 1957**] Chomsky, N.: Syntactic structures. Den Haag. 1957.
- [**Chomsky 1959**] Chomsky, N.: Review of B.F. Skinner, Verbal behaviour (New York 1957), in: Language 35, S. 26 - 58, 1959.
- [**Cienki 1989**] A. J. Cienki: Spatial Cognition and the Semantics of Prepositions. Slavistische Beiträge, Bd. 237, München 1989.
- [**Clahsen/Meisel/Pienemann 1983**] Clahsen, H./ Meisel, J.M./ Pienemann, M.: Deutsch als Zweitsprache. Der Spracherwerb ausländischer Arbeiter. Tübingen 1983-

-
- [**Clark 1973**] H. H. Clark: Space, Time, Semantics, and the Child. Cognitive Development and the Acquisition of Language, ed. T. E. Moore, 65-110. New York. Academic Press, 1973.
- [**Cohn et al. 1997a**] Cohn A.G, Bennett B., Gooday J and Gotts N.: RCC: a calculus for region based qualitative spatial reasoning, Geoinformatica, 1997.
- [**Cohn et al. 1997b**] Cohn A.G, Bennett B., Gooday J and Gotts N.: Representing and reasoning with qualitative spatial relations about regions. In O. Stock (ed.), Temporal and spatial reasoning, Kluwer, 1997.
- [**Cooper 1968**] Cooper, G.S.: A semantic analysis of English locative prepositions. Bolt Beranek and Newman report Nr. 1587, Springfield 1968.
- [**Corder 1967**] Corder, P.: Significance of Learners' errors. IRAL 5, p.162 - 169, 1967.
- [**Cromer 1968**] Cromer, R.F.: The development of temporal reference during the acquisition of language. Unpublished Doctoral Thesis. Harvard University 1968.
- [**Dahlgren 1988**] K. Dahlgren: Naive Semantics for Natural Language Understanding. Kluwer Academic Publishers, 1988.
- [**Dittmar/Thielicke 1978**] Dittmar, N./ Thielicke, E.: Der Niederschlag von Erfahrungen ausländischer Arbeiter mit dem institutionellen Kontext des Arbeitsplatzes in Erzählungen, in: Interpretative Verfahren in den Sozial- und Textwissenschaften. Stuttgart, S.65 - 103, 1978.
- [**Dorr 1993**] Dorr, B. J.: "Machine Translation: A View from the Lexicon". MIT Press, Boston, Mass, 1993.
- [**Ducrot 1985**] J.-M. Ducrot: TITUTS IV. System zur automatischen und gleichzeitigen Übersetzung in vier Sprachen. In Sprache und Datenverarbeitung 9, 28-36, 1985.
- [**Dulay/ Burt 1974a**] Dulay, H./ Burt, M.: Natural sequences in child second language acquisition. Language Learning 24, 37-53, 1974.
- [**Dulay/ Burt 1974b**] Dulay, H./ Burt, M.: A new perspective on the creative construction process in child second language acquisition. Language learning 24, 253-278, 1974.
- [**Dulay/ Burt 1975**] Dulay, H./ Burt, M.: A new approach to discovering universal strategies of child second language acquisition, in: Developmental psycholinguistics: theory and applications. D. Dato (Hg.). Washington D.C., p. 209 - 233, 1975.
- [**Dürr/Schlobinski 1990**] Dürr, M./ Schlobinski, P.: Einführung in der deskriptive Linguistik. Opladen, Westdeutscher Verlag GmbH, 1990.
- [**Erwin-Tripp 1974**] Erwin-Tripp, S.: Is Second Language Learning Like The First? in: TESOL Quarterly 8, p.111 - 127, 1974.
- [**Fervers 1983**] Fervers, H.: Fehlerlinguistik und Zweitspracherwerb, wie Franzosen Deutsch lernen. Romanische Seminar der Universität Köln, Neue Folge - Heft 62, 1983.

- [**Faerch/Kasper 1983**] Faerch C./ Kasper, G.: On identifying communication strategies in interlanguage production. In, Faerch C./ Kasper, G., (Hrsg.), *Strategie in Interlanguage Communication*, London: Longman, 1983.
- [**Fathmann 1975**] Fathmann, A.: The relationship between age and second Language productive ability, in: LL 25, p.245 - 253, 1975.
- [**Felix 1981**] Felix S.: The effect of formal instruction on second language acquisition. *Language Learning* 31, 87-112, 1981.
- [**Felix 1982**] Felix, S. W.: *Psycholinguistische Aspekte des Zweitsprachenerwerbs*. Tübingen 1982.
- [**Freksa/Habel 1990**] C. Freksa und C. Habel: Warum interessiert sich die Kognitionsforschung für die Darstellung räumlichen Wissens?. In *Repräsentation und Verarbeitung räumlichen Wissens*. C. Freksa/ C. Habel, Berlin 1990.
- [**Freksa 1991**] C. Freksa: Qualitative Spatial Reasoning. In D.M. Mark & A.U. Frank (eds.), *Cognitive and Linguistic Aspects of Geographic Space*, 361-372, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1991.
- [**Fries 1945**] Fries C.: *Teaching and Learning English as a Foreign Language*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1945.
- [**Garrod/Sanford 1988**] Garrod, Simon C. und Sanford, Anthony J.: Discourse models as interfaces between language and the spatial world. *Journal of Semantics* 6, 147-160, 1988.
- [**Habel 1986**] Habel, C.: *Prinzipien der Referentialität*. Berlin: Springer, 1986.
- [**Habel/Pribbenow 1988**] C. Habel, S. Pribbenow: *Gebietskonstituierende Prozesse*, IBM LILOG-Report 18, 1988.
- [**Habel 1988**] Habel C.: *Repräsentation räumlichen Wissens*; in Rahmstorf, G. (ed.): *Wissensrepräsentation in Expertensystemen*. Berliner: Springer 1988.
- [**Habel 1989**] C. Habel: *Zwischen-Bericht*. In Christoph, Habel, Michael Herweg and Klaus Rehkämper (eds). *Raumkonzepte in Verstehensprozessen*. Tübingen: Niemeyer, 37-69, 1989.
- [**Habel/Pribbenow 1989**] Habel C. und Pribbenow S.: *Zum Verstehen räumlicher Ausdrücke des Deutschen - Transitivität räumlicher Relationen*. W. Bauer/C. Freksa (Hrsg.): *Wissensbasierte Systeme*, Springer: Berlin, 139-142, 1989.
- [**Habel 1991**] C. Habel: "Processing of Spatial Expression in LILOG", in: Herzog, O./Rollinger, C.-R. (eds): *Text Understanding in LILOG: Integrating Computational Linguistics and Artificial Intelligence*. Berlin: Springer, 1991.
- [**Hakuta 1974**] Hakuta, K.: Prefabricated patterns and the emergence of structure in second language acquisition, in: LL 24, p.187 - 197, 1974.

-
- [**Hatch 1978**] Hatch, E.M. (Hg.): Second Language Acquisition. A Book of Readings. Massachusetts 1978.
- [**Harwkins 1983**] B. Harwkins: Semantics of English Spatial Prepositions. Ph.D. Thesis. San Diego, California: University of California. Thesis pre-published by L.A.U.D.T., Linguistic Agency of the University of Duisburg, previously Tier, 1983.
- [**Hennig 1995**]: Hennig, J.: Tutorielles System zum Erlernen räumlicher Präposition, deutsch-englisch. Diplomarbeit an der technischen Universität Chemnitz-Zwickau, 1995.
- [**Herskovits 1982**] A. Herskovits: Space and the Preposition in english, Regularities and Irregularities in a Complex Domain (PhD Diss). Stanford University, 1982.
- [**Herskovits 1986**] A. Herskovits: Language and Spatial Cognition: An Interdisciplinary Study of the Prepositions in English, Cambridge University Press, Cambridge, MA, 1986.
- [**Herweg 1988**] M. Herweg: Zur Semantik einiger lokaler Präpositionen des Deutschen. Überlegungen zur Theorie der lexikalischen Semantik am Beispiel von "in", "an", "auf" und "bei", Lilog-Report 21, Stuttgart 1988.
- [**Herweg 1989**] M. Herweg: Ansätze zu einer semantischen Beschreibung topologischer Präpositionen. In Christoph, Habel, Michael Herweg and Klaus Rehkämper (eds). Raumkonzepte in Verstehensprozessen. Tübingen: Niemeyer, 99-127, 1989.
- [**Hottenroth 1991**] Hottenroth P.M.: Präpositionen und Objektkonzepte. In: Rauh G. (ed): Approaches to prepositions. Tübinger Beiträge zur Linguistik 358, 77-108, 1991.
- [**Hutchins & Sommers 1992**] W.J. Hutchins, H.L. Somers: An Introduction to Machine Translation. Cambridge: Academic Press, 1992.
- [**Jackendoff 1983**] Jackendoff R.: Semantics and Cognition. Cambridge/ MA: MIT Press, 1983.
- [**Jackendoff 1990**] R. Jackendoff: Semantic Structures. MIT Press, Boston, Mass, 1990.
- [**Japkowicz 1991**] N. Japkowicz & J. M. Wiebe: A system for Translating Locative Prepositions from English into French. Proceedings of the 29th Annual Meeting of the ACL, pp. 153-160, University of California, Berkeley, 1991.
- [**Kameyama 1991**] M. Kameyama, R. Ochitani, S. Peters: Resolving Translation Mismatches With Information Flow. In Proceedings of the 29th Annual Conference of the ACL, 193-201, University of California, Berkeley 1991.
- [**Kasper 1981**] Kasper G.: Pragmatische Aspekte in der Interimsprache. Tübingen, Gunter Narr, 1981.
- [**Kay et al. 1991**] M. Kay, J.M. Gawron, P. Norvig: Vermobil: A Translation System for Face to Face Dialogue. Manuskript, Stanford University 1991.
- [**KBMT 1989**] KBMT-89 Project-Report. Center for Machine Translation. Carnegie Mellon University 1989.

- [**Khenkhar 1990**] M. Khenkhar, Eine objektorientierte Darstellung von Depiktionen auf der Grundlage von Zellmatrizen. In C. Freksa/ C. Habel (Hrsg.): Repräsentation und Verarbeitung räumlichen Wissens. Springer: Berlin, 18-40, 1990.
- [**Klein 1984**] Klein W.: Zweitsprachenerwerb. Eine Einführung. Frankfurt/M. 1984.
- [**Klein 1990**] W. Klein: "Überall und nirgendwo. Subjektive und objektive Momente in der Raumreferenz". Zeitschrift für Literaturwissenschaft und Linguistik 78, 9-42, 1990.
- [**Klein 1991**] W. Klein: "Raumausdrücke". Linguistische Berichte, 132, 77-114, 1991.
- [**Knapp-Potthoff/ Knapp 1982**] Knapp-Potthoff, M./ Knapp, B.: Fremdsprachenlernen und -lehren. Stuttgart 1982.
- [**Koller 1979**] W. Koller: Einführung in die Übersetzungswissenschaft. UTB 819, Heidelberg: Quelle und Meyer, 1979.
- [**Kosslyn 1980**] Kosslyn, S.: Image and Mind. Cambridge, Mass.: Harvard UP, 1980.
- [**Krollpfeiffer 1996**] Evelyne Krollpfeiffer: Linguistische Probleme der osteuropäischen Aussiedler beim Erlernen der deutschen Sprache am Beispiel der Präpositionen, Konjunktionen und der Pluralbildung. Dissertation, Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften der Universität Hannover, 1996.
- [**Krüger 1995**] Krüger Anja: Interaktives Lernen räumlicher Präpositionen mit dem Sprachlehresystem PROMISE. Magisterarbeit im Studiengang Computerlinguistik/ Künstliche Intelligenz. Universität Osnabrook, 1995.
- [**Krüger et al. 1995**] Bauer, P./ John, R.S./ Kronenberg, F./ Krüger, A./ Krumnack, U./ Menzel, A./ Reuer, V./ Unsöld, R.F. PROMISE (Projekt Mediengestütztes Interaktives Sprachenlernen Englisch)-Projektbericht, Universität Osnabrück, 1995.
- [**Kuhberg 1987**] Kuhberg, H.: Der Erwerb der Temporalität des Deutschen durch zwei elfjährige Kinder mit Ausgangssprache Türkisch und Polnisch. Frankfurt a.M. 1987.
- [**Lakoff & Johnson 1980**] G. Lakoff & M. Johnson, Metaphors we Live by, University of Chicago Press, Chicago, 1980.
- [**Lakoff 1982**] Lakoff, G.: Categories and Cognitive Models. Cognitive Science Program Series: University of California, Berkeley, L.A.U.T.-Paper, Nr.36, Series A, 1982.
- [**Lang 1987**] Lang E.: Semantik der Dimensionsauszeichnung räumlicher Objekte. In: M. Bierwisch, E. Lang (Hrsg.): Grammatische und konzeptuelle Aspekte von Dimensionsadjektiven. studia grammatica XXVI & XXVII, Berlin, 287-459, 1987.
- [**Lang 1989**] Lang E.: Primär Orientierungsraum und inhärentes Proportionsschema: Interagierende Kategorisierungsraster bei der Konzeptualisierung räumlicher Objekte. In: Habel et al. (Hrsg.), Raumkonzepte in Verstehensprozessen, Tübingen, 150-174, 1989.
- [**Lang 1990**] E. Lang: Sprachkenntnis, Objektwissen und räumliches Schließen. Zeitschrift für Literaturwissenschaft und Linguistik 78, 59-97, 1990.

-
- [Lang 1991] E. Lang: A two level approach to projective prepositions. In G.Rauh (Hrsg). Approches to prepositions. Tübingen, 127-167, 1991
- [Leech 1969] G.N. Leech: Towards a Semantic Description of English. Bloomington: Indiana University Press, 1969.
- [Lenneberg 1967] Lenneberg, E.: Biological foundation in language. New York 1967.
- [Levet 1986] Levet, W.J.M.: "Zur sprachlichen Abbildung des Raumes: Deiktische und intrinsische Perspektive", in: Bosshardt, H.-G.(ed.): Perspektiven auf Sprache. Interdisziplinäre Beiträge zum Gedenken an Hans Hörmann. Berlin, de Gruyter, 187-211, 1986.
- [Li 1994] Jie Li: Räumliche Relationen und Objektwissen, am Beispiel an und bei. Studien zur deutschen Grammatik; Bd. 49. Gunter Narr Verlag Tübingen, 1994.
- [Lutzeier 1974] Lutzeier, P.R. Der "Aspekt" Welt als Einstieg zu einem nützlichen Kontextbegriff für eine natürliche Sprache. Diss., Universität Stuttgart, 1974.
- [Lyons 1977] J. Lyons: Semantics. Volume I & II, Cambridge: University Press, 1977. Dt. Übersetzung: Semantik Bd. 1 & 2, München 1980.
- [Mark et al. 1987] D. Mark, S. Svorou & D. Zubin: Spatial Terms and Spatial Concepts: Geographic, Cognitive, and Linguistic Perspectives. Proceedings of the International Geographic Information Systems (IGIS) Symposium: The Research Agenda, vol. 2, 1987.
- [Menzel 1993] W. Menzel: Antizipationsfreie Fehlerdiagnose für Sprachlehressysteme. 6. Arbeitstreffen der Fachgruppe Intelligente (Tutorielle) Lernsysteme, Oldenburg, S. 94-104, 1993.
- [Moilanen 1979] M. Moilanen: Statische lokative Präpositionen in heutigen Deutsch. Tübingen, Niemeyer, 1979.
- [Maienborn 1990] Maienborn C.: Lokale Verben und Präpositionen: Semantische und konzeptuelle Verarbeitung in LEU II. IWBS Report 119, IBM Deutschland, Stuttgart, 1990.
- [Meisel 1980] Meisel, J.: Linguistic simplification: a study of immigrant workers and foreigner talk, in: Second language development: trends and issues. S. Felix (Hg.). Tübingen, p. 13 - 40, 1980.
- [Miller/Johnson-Laird 1976] Miller G. & Johnson-Laird P.N.: Language and Perception. Cambridge: cambridge University Press, 1976.
- [Moilanen 1979] Moilanen M.: Statische lokative Präpositionen in heutigen Deutsch. Tübingen, Niemeyer, 1979.
- [Nemser 1971] Nemser, W.: Approximative systems of foreign language learners. IRAL 9, p.115 - 123, 1971.
- [Newmark 1988] newmark, P.: A Textbook of Translation. Prentice Hall International (Uk) Ltd., 1988.

- [**Nirenburg 1990**] S. Nirenburg, K. Goodman: Treatment of Meaning in MT-Systems. In Proceedings of the Third International Conference on Theoretical and Methodological Issues on Machine Translation, Austin/TX 1990.
- [**Perdue/ Schenning 1996**] Perdue C./ Schenning S.: The expression of spatial relations in second language, two longitudinal studies. *Zeitschrift für Literaturwissenschaft und Linguistik* 104, p.6-34, 1996.
- [**Paivio 1983**] Paivio A.: The Empirical Case for Dual Coding. In Yuille, J. (ed.): *Imagery, Memory and Cognition*. Hillsdale/New York: Erlbaum, 307-332, 1983.
- [**Paivio 1986**] Paivio A.: *Mental Representations: A Dual Coding Approach*. Oxford University Press, Clarendon Press, New York, Oxford, 1986.
- [**Pribbenow 1989**] Pribbenow, S.: Regebasierte Interpretation lokaler Präpositionen am Beispiel von in und bei. In: Habel et al. (Hrsg.), *Raumkonzepte in Verstehensprozessen*, Tübingen, 202-228, 1989.
- [**Pribbenow 1992**] Pribbenow S.: Zur Verarbeitung von Lokalisierungsausdrücken in einem hybriden System. Dissertation am Fachbereich Informatik der Universität Hamburg. IBMS Report 211, 1992.
- [**Pribbenow 1993**] Pribbenow S.: Computing the meaning of localization expressions involving prepositions: The role of concepts and spatial context. In, Cordelia Zelinsky-Wibbelt (ed.): *The semantics of prepositions: From mental processing to natural language processing*. Mouton de Gruyter, Berlin, New York, 441-469, 1993.
- [**Pylyshyn 1981**] Pylyshyn Z.: "The Imagery Debate: Analogue Media versus Tacit Knowledge". *Psychological Review* 88, 1981.
- [**Quirk et al. 1985**] R. Quirk, S. Greenbaum, G. Leech & J. Svartvik: *A Comprehensive Grammar of the English Language*, London, New York, 1985.
- [**Randell et al. 1992**] Randell D.A., Cui Z. and Cohn A.G.; A spatial logic based on regions and connection. *Proc. 3rd Int. Conf. on Knowledge Representation and Reasoning*. Morgan Kaufmann, San Mateo, pp. 165-176, 1992.
- [**Retz-Schmidt 1986**] G. Retz-Schmidt: Deictic and Intrinsic of Spatial Prepositions: A Multidisciplinary Comparison. *Sonderforschungsbereich 314, VITRA, 13*, Universität des Saarlandes, 1986.
- [**Richard 1984**] Richards J. C.: A non-contrastive approach to error analysis. In Richards J. C. (eds). *Error Analysis: Perspectives on second language acquisition*. Longman 1984.
- [**Rosch 1977**] E. Rosch: Human Categorization. In *Advances in Cross-Cultural psychology*, vol. 1, N. Warren ed., Academic Press, London 1977.
- [**Saile 1984**] Saile G.: *Sprache und Handlung*. Braunschweig/ Wiesbaden: Vieweg, 1984.

- [Schloter 1992] Schloter A. L.: Interferenzfehler beim Erwerb des Englischen als Fremdsprache, ein empirischer Beitrag zur Fehlerursachenforschung. Reihe Sprach- und Literaturwissenschaften, Band 38, München tuduv-Studien, 1992.
- [Schwanke 1991] Schwanke M.: Maschinelle Übersetzung. Berlin: Springer, 1991.
- [Schwind 1994] C. Schwind: Error analysis and explanation in knowledge based language tutoring. In Appelo, L. de Jong, F.M.G. (eds): Processing of the 7th Twente Workshop on Language Technology (TWLT 7). Enschede: University of Twente, 77-91, 1994.
- [Selinker 1969] L. Selinker, "Language transfer". General Linguistics 9, 67-92, 1969.
- [Selinker 1972] L. selinker, "Interlanguage". IRAL 10, 209-31, 1972.
- [Slobin 1973] Slobin, D.J.: Cognitive prerequisites for the development of grammar, in: C. Ferguson/ D. Slobin (Hg.), p.175 - 208, 1973.
- [Spang-Hanssen 1963] E. Spang Hanssen: les prépositions incolores du francais moderne. Copenhague, 1963.
- [Stenson 1978] Stenson N.: Induced errors. In J.H. Shumann & N. Stenson, (Hrsg.), New Frontiers in Seond Language Learning. Rowley, Mass.: Newbury House, 54-70, 1978.
- [Stolze 1982] R. Stolze : Grundlagen der Textübersetzung. Heidelberg: Groos, 1982.
- [Stutterheim 1986] Stutterheim, Ch. v.: Temporalität in der Zweitsprache. Berlin 1986.
- [Talmy 1983] L. Talmy: How Language Structures Space. spatial Orientation ed. H.L. Pick & L.P. Acredolo, chapter 11. New York: Plenum Press, 1983.
- [Tarone 1981] Tarone, E.: Some thoughts on the notion of "Communication Strategy", in: RESOL Quarterly 1981.
- [Togebly 1984] Togebly, K.: Grammaire française, Vol. IV. Copenhague, 1984.
- [Tsujii 1988] J. Tsujii: What is a Cross Linguistically Valid Interpretation of Discourse? In: D. Maxwell, K. Schubert, T. Witkam (eds.): New Directions in Machine Translation. Distributed Language Translation 4, Dordrecht: Foris, 1988.
- [Vandeloise 1985] C. Vandeloise: The Preposition *in* and the relationship container/contained. Prepublished by LAUD, Linguistic Agency of the University of Duisbung, 1985.
- [Vandeloise 1986] C. Vandeloise: L'espace en français, Sémantique des Prépositions spatiales. Ed. Seuil-Travaux en Linguistiques, Paris, 1986.
- [Vandeloise 1994] C. Vandeloise: Methodology and analyses of the preposition „in“. In Cognitive Linguistics, Volume 5, Ed. Mouton de Gruyter, pp157-310, 1994.
- [Vogel 1976] Vogel K.: Transfere und Fremdsprachenunterricht. In W. Börner, B. Kielhöfer & K. Vogel, (Hrsg.), Französisch leher und lernen. Aspekte der Sprachlehrforschung, Kronberg/Ts: Scriptor, 1976.

-
- [**Weinrich 1976**] Weinrich, H.: Für eine Grammatik mit augen und Ohren, händen und Füßen- am Beispiel der Präpositionen. Rheinisch-Westfälische Akademie der Wissenschaft, Opladen: Westdeutscher Verlag, 1976:
- [**Weischedel 1983**] Weischedel, Ralph, M. and Sondheimer, N.K.: Metat-rules as a Basis for Processing III-formed Input. American Journal of Computational Linguistics 9 (3-4), 1983.
- [**Wesche 1986/87**] Wesche, Birgit: At Ease with 'At'. Journal of Semantics 5, 385-399, 1986/87.
- [**Wode 1981**] Wode, H.: Language Acquisitional Universals: A View of Language Acquisition. Arbeitspapier zum Spracherwerb Nr. 26, Universität Kiel, Juni 1981.
- [**Wunderlich 1982**] Wunderlich, D.: Sprache und Raum. Studium Linguistik 12, 1-19, Studium Linguistik 13, 65-99, 1982.
- [**Wunderlich 1983**] Wunderlich, D.: Raum, Zeit und das Lexikon. In: Schweizer H. (Hrsg.): Sprache und Raum. Stuttgart, 66-89, 1983.
- [**Wunderlich 1985**] Wunderlich, D.: Raumkonzepte- Zur Semantik der lokalen Präpositionen. Nach-Chomskysche Linguistik. Neue Arbeiten von Berliner Linguisten, hg. von T.T Ballmer, R. Posner, 341-35. Berlin: de Gruyter, 1985.
- [**Wunderlich 1982**] D. Wunderlich: Space und Raum. Studium Linguistic, 12, (1982), 1-19 und 13 (1982), 37-59.
- [**Wunderlich 1991**] Wunderlich, D.: How do prepositional phrases fit into compositional syntax and semantics. In: Journal of Linguistics 29, 591-621, 1991.
- [**Wunderlich/Herweg 1991**] Wunderlich D. & Herweg M.: Lokale und Direktionale. In: v.Stechow A. Wunderlich D. (eds): Handbuch der Semantik. Berlin: de Gruyter 1991.
- [**Zusne 1970**] L. Zusne: Visual Perception of Form. New York, London, 1970.