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 zweistufigen Semantiktheorie zur Repräsentation räumichen 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 Ortfunktion 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 x 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) $\lambda y \lambda x\ Lok(x, PRÄP^*(y))$

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. 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 $Ext^c(y)$ als proximale Kontakt-Außenregion definiert, die eine zum Objekt y hin offene Nachbarschaft darstellt. $Ext^c(y)$ läßt den Kontakt zwischen den beiden Objekten zu und stellt damit gleichzeitig eine Obermenge der Außenregion Ext(y) dar. Die AUF*-Region ergibt sich aus der AN*-Region durch Einschränkung auf eine Region in der Vertikalen, $Ext^c(y, VERT)$. Die Nachbarschaftsfunktion IN* für ˝in˝ wird mit dem von y eingenommenen Ort gleichgesetzt, d.h. 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:

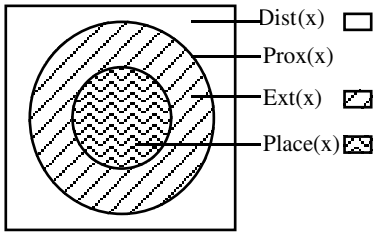


Abbildung 5.1: Einflußbereich des Objekts x nach [Herweg 1989]

Für diese unterschiedlichen Regionen gilt das folgende Verhältnisschema:

(19) a. $Place(x) \subseteq Prox(x)$
b. $Ext(x) = Prox(x) - Place(x)$
c. $Prox(x) \cap Dist(x) = \varnothing$

"$\subseteq$" ist die räumliche Teil-von-Relation, "−" die Differenzbildung zwischen Regionen ("r1=r2 − r3" steht für "r1 ist die Komplementregion zu r3 in r2"), "$\cap$" 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 Gehin 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 Objektoberfläche, 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 supportrelation 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 <u>am</u> 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 wesentlich 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) $\forall x \forall y\ (R(x,y) \rightarrow R(y,x))$

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 nichtsymmetrisch[1] zu betrachten. Er stellt fest, daß die topologischen 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 nichtsymmetrischer Relationen von der topologischen Präposition ˝an˝ werden die topologischen Präpositionen ˝in˝ und ˝dans˝ als nichttransitive[2] Relationen charakterisiert. Die Transitivität läßt sich prädikatenlogisch wie folgt definieren:

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

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 Bedingungen[3] 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) $\lambda x\ Lok(x,SUR^*(w))$

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 zugewiesen 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] = λyλx Lok (x, Place(y))
(24) [auf] = λyλx Lok (x,Ext^c(y,VERT))
(25) [an] = λyλx Lok (x, Ext^c(y))
(26) [dans] = λyλx Lok (x,Place(y))
(27) [sur] = λyλx Lok (x,Ext^c(y))
(28) [à] = λyλx Lok (x,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 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 Raumgliederung 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 Präpoistionen zeigen, welche Eigenschaften ein Objekt haben muß, damit ihm ein bestimmter Teilraum zugewiesen werden kann, und welche konfigurationalen 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 instanziieren, 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 unterscheiden[4]:

  + **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 <u>im</u> Schrank
    b. Der Holzwurm ist <u>im</u> Schrank

[4]Für 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 Schranks umgebenen Hohlraum befindet, sondern im materiellen Teil des Schranks 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]= $\lambda y \lambda x$ Lok(x, Place(y)) $\Downarrow$ LOK(X,Place(Y))
(31) [auf]=$\lambda y \lambda x$ lok(x, Ext^c(y,VERT)) $\Downarrow$ LOK(X, Ext^c(Y,VERT))
(32) [an]=$\lambda y \lambda x$ Lok(x,Ext^c(y)) $\Downarrow$ LOK(X, Ext^c(Y))
(33) [dans]=$\lambda y \lambda x$ Lok(X, Place(Y)) $\Downarrow$ LOK(X,Place(Y))
(34) [sur]=$\lambda y \lambda x$ Lok(x, Ext^c(y)) $\Downarrow$ LOK(X, Ext^c(Y))
(35) [à]=$\lambda y \lambda x$ Lok(x, Prox(y)) $\Downarrow$ LOK(X,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 Fakten[5] 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 verknüft 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) $LOK_1(X,Place\text{-}Empty(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (space\text{-}hollow(Y) \vee body\text{-}hollow(Y)) \wedge \neg\, illustration(X) \wedge total\text{-}inclusion(Place(X), Place\text{-}Empty(Y))$

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 tirroir	Das Buch ist in der Schublade

Die Präposition ˝in˝ wird im Deutschen zum Ausdruck dieser Lokalisierungssituationen gebraucht.
Während die LOs „Wein“ und „Buch“ im Bepiel 103 als Massive Objekte (massi-obj(X)) zu betrachten sind, gehören die ROs „Glas“ und „Schublade“ zur Klasse der Hohlkörper (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) $LOK_2(X,Place\text{-}Mat(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y)) \wedge \neg illustration(X) \wedge \neg loc\text{-}region(Y) \wedge \neg illustration(Y) \wedge total\text{-}inclusion(Place(X), Place\text{-}Mat(Y))$

104.	a.	la fissure est <u>dans</u> la planche	Der Sprung im Brett
	b.	l'artoison 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) $LOK_3(X,Place\text{-}Mat(Y)) \leftarrow space\text{-}hollow(X) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge \neg illustration(X) \wedge \neg liquid(Y) \wedge \neg gaseous(Y)) \wedge total\text{-}inclusion(Place(X),Place\text{-}Mat(Y))$

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) $LOK_4(X,Place\text{-}Empty(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (space\text{-}hollow(Y) \vee body\text{-}hollow(Y)) \wedge partial\text{-}inclusion(Place(X), Place\text{-}Empty(Y))$

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) $LOK_5(X,Place\text{-}Mat(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y)) \wedge \neg\, illustration(X) \wedge \neg\, liquid(X) \wedge \neg\, gaseous(X) \wedge \neg\, loc\text{-}region(Y) \wedge \neg\, illustration(Y)) \wedge partial\text{-}inclusion(Place(X), Place\text{-}Mat(Y))$

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) $LOK_6(X,Surf(Y)) \leftarrow area\text{-}obj(X) \wedge area\text{-}obj(Y) \wedge illustration(X) \wedge illustration(Y) \wedge total\text{-}inclusion(Place(X), Surf(Y))$

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) LOK(X,Place(Y)) $\leftarrow$ (LOK_1(X,Place-Empty(Y)) $\vee$ ... $\vee$ LOK_6(X,Surf(Y))) mit

LOK_1(X,Place-Empty(Y)) $\leftarrow$ (massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$
(space-hollow(Y) $\vee$ body-hollow(Y)) $\wedge\neg$ illustration(X) $\wedge$
total-inclusion(Place(X), Place-Empty(Y))

LOK_2(X,Place-Mat(Y)) $\leftarrow$ (massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$
(massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y)) $\wedge$ $\neg$ illustration(X) $\wedge$
$\neg$ loc-region(Y) $\wedge$ $\neg$ illustration(Y) $\wedge$
total-inclusion(Place(X), Place-Mat(Y))

LOK_3(X,Place-Mat(Y)) $\leftarrow$space-hollow(X) $\wedge$ (massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$
area-obj(Y)) $\wedge\neg$ illustration(X) $\wedge$ $\neg$ liquid(Y) $\wedge$ $\neg$ gaseous(Y)
$\wedge$ total-inclusion(Place(X),Place-Mat(Y))

LOK_4(X,Place-Empty(Y))$\leftarrow$ (massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$
(space-hollow(Y) $\vee$ body-hollow(Y)) $\wedge$
patial-inclusion(Place(X), Place-Empty(Y))

LOK_5(X,Place-Mat(Y)) $\leftarrow$ (massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$
(massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y)) $\wedge$ $\neg$ illustration(X) $\wedge$
$\neg$ liquid(X) $\wedge$ $\neg$ gaseous(X) $\wedge$ $\neg$ loc-region(Y) $\wedge$
$\neg$ illustration(Y) $\wedge$ partial-inclusion(Place(X), Place-Mat(Y))

LOK_6(X,Surf(Y)) $\leftarrow$ area-obj(X) $\wedge$ area-obj(Y) $\wedge$ illustration(X) $\wedge$
illustration(Y) $\wedge$ total-inclusion(Place(X), 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 Abbildungen[6] 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) a. $LOK_1(X,Top\text{-}Ext(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge top\text{-}surf(Y) \wedge \neg illustration(X)) \wedge total\text{-}inclusion(Place(X),Top\text{-}Ext(Y)) \wedge support\text{-}vert(X,Y)$

b. $LOK_2(X,Top\text{-}Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge top\text{-}surf(Y) \wedge \neg illustration(X)) \wedge contact(Surf(X),Top\text{-}Surf(Y)) \wedge support\text{-}vert(X,Y)$

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

109. le livre est <u>sur</u> la table — das Buch ist <u>auf</u> 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) LOK_3(X,Bottom-Surf(Y)) ← (massiv-obj(X) ∨ body-hollow(X) ∨ area-obj(X)) ∧ (massiv-obj(Y) ∨ body-hollow(Y) ∨ area-obj(Y)) ∧ bottom-surf(Y) ∧ ¬ illustration(X) ∧ (fixed(Y) ∨ canonical(Y) ∨ flexible(Y)) ∧ contact(Surf(X),Bottom-Surf(Y)) ∧ support-hor(X,Y)

110.	La mouche est <u>sur</u> 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) LOK_4(X,Vert-Surf(Y)) ←(massiv-obj(X) ∨ body-hollow(X) ∨ area-obj(X)) ∧ (massiv-obj(Y) ∨ body-hollow(Y) ∨ area-obj(Y)) ∧ vert-surf(Y) ∧ ¬ illustration(X) ∧ (fixed(Y) ∨ canonical(Y) ∨ flexible(Y)) ∧ contact(Surf(X),Vert-Surf(Y)) ∧ support-hor(X,Y)

111.	a.	L'image est <u>sur</u> le mur	Das Bild ist an der Wand
	b.	la peinture est <u>sur</u> le mur	die Farbe ist auf/an der Wand
	c.	la sueur est <u>sur</u> 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) LOK_5(X,Top-Surf(Y)) ←((massiv-obj(X) ∨ body-hollow(X) ∨ area-obj(X)) ∧ (massiv-obj(Y) ∨ body-hollow(Y) ∨ area-obj(Y)) ∧ top-surf(Y) ∧ (fixed(X) ∨ canonical(X) ∨ flexible(X) ∨ dependent(X)) ∧ ¬ illustration(X) ∧ ¬ liquid(X) ∧ ¬ gaseous(X) ∧¬ loc-region(Y) ∧ ¬ illustration(Y) ∧ partial-inclusion(Place(X),Top-Surf(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 sur le toit	der Schornstein ist auf dem Dach
	b.	Les cheveux sont sur la tête	die Haare sind auf dem Kopf
	c.	la casquette est sur 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) $LOK_6(X,Surf(Y)) \leftarrow$ area-obj(X) $\wedge$ (massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge$ illustration(X) $\wedge$ (discret-obj(Y) $\vee$ solid(Y) $\vee$ illustration(Y)) $\wedge$ contact(Surf(X), Surf(Y))

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

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

(49) $LOK(X,Ext^{C}(Y)) \leftarrow (\ LOK_1(X,Top\text{-}Ext(Y)) \ \vee ... \vee LOK_6(X,Surf(Y)))$ mit

$LOK_1(X,Top\text{-}Ext(Y)) \leftarrow$(massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$
(massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge$
top-surf(Y) $\wedge \neg$ illustration(X) $\wedge$
total-inclusion(Place(X),Top-Ext(Y)) $\wedge$ support-vert(X,Y)

$LOK_2(X,Top\text{-}Surf(Y)) \leftarrow$(massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$
(massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge$
top-surf(Y) $\wedge \neg$ illustration(X) $\wedge$
contact(Surf(X),Top-Surf(Y)) $\wedge$ support-vert(X,Y)

$LOK_3(X,Bottom\text{-}Surf(Y)) \leftarrow$(massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$
(massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge$
bottom-surf(Y) $\wedge\neg$ illustration(X) $\wedge$
(fixed(Y) $\vee$ canonical(Y) $\vee$ flexible(Y)) $\wedge$
contact(Surf(X),Bottom-Surf(Y)) $\wedge$ support-hor(X,Y)

$LOK_4(X,Vert\text{-}Surf(Y)) \leftarrow$(massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$
(massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge$
vert-surf(Y) $\wedge \neg$ illustration(X) $\wedge$
(fixed(Y) $\vee$ canonical(Y) $\vee$ flexible(Y)) $\wedge$
contact(Surf(X),Vert-Surf(Y)) $\wedge$ support-hor(X,Y)

$LOK_5(X,Top\text{-}Surf(Y)) \leftarrow$((massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$
(massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge$
top-surf(Y) $\wedge$ (fixed(X) $\vee$ canonical(X) $\vee$ flexible(X)
$\vee$ dependent(X)) $\wedge \neg$ illustration(X) $\wedge \neg$ liquid(X) $\wedge$
$\neg$ gaseous(X) $\wedge\neg$ loc-region(Y) $\wedge \neg$ illustration(Y) $\wedge$
partial-inclusion(Place(X),Top-Surf(Y))

$LOK_6(X,Surf(Y)) \leftarrow$ area-obj(X) $\wedge$ (massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$
area-obj(Y)) $\wedge$ illustration(X) $\wedge$ (discret-obj(Y) $\vee$ solid(Y) $\vee$
illustration(Y)) $\wedge$ contact(Surf(X), Surf(Y))

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 einer L1-L2-Vergleich der topologischen Präposition „an“ mit andere 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) $LOK_1(X,Horizontal\text{-}Ext(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge (int\text{-}bounded(Y) \vee ext\text{-}bounded(Y)) \wedge horizontal\text{-}ext(Y) \wedge \neg flexible(Y) \wedge \neg substance(Y) \wedge \neg non\text{-}discret\text{-}obj(Y) \wedge \neg human(Y) \wedge \neg animal(Y) \wedge total\text{-}inclusion(Place(X), Horizontal\text{-}Ext(Y))$

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> volent	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 Näherelation 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) LOK_2(X,Place-Empty(Y)) ←massiv-obj(X) ∧ (space-hollow(Y) ∨ body-hollow(Y)) ∧ human(X) ∧ Building(Y) ∧ total-inclusion(Place(X), Place-Empty(Y))

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

3. Idiomatische 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 au Maroc	Der Journalist ist in Marokko
	b.	Christoph est à Paris	Christopher ist in Paris

Unter der Bedingung, daß das RO einen leeren Innenraum zur Verfügung stellt und im Lexikon zur idiomatischen Verwendung der Präposition ˝à˝ markiert ist (à-idiomat-use-obj(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 idiomatische 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 idiomatischen Bedeutung in (52) zu gelten.

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

(52) LOK_3(X,Place-Empty(Y)) ←(space-hollow(X) ∨ body-hollow(X) ∨ area-obj(X)) ∧ (space-hollow(Y) ∨ body-hollow(Y)) ∧ à-idiomat-use-obj(Y) ∧ total-inclusion(Place(X),Place-Empty(Y))

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

(53) $LOK(X,Prox(Y)) \leftarrow (LOK_1(X,Horizontal\text{-}Ext(Y)) \vee ... \vee LOK_3(X,Place\text{-}Empty(Y)))$
mit

$LOK_1(X,Horizontal\text{-}Ext(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge$
$(int\text{-}bounded(Y) \vee ext\text{-}bounded(Y)) \wedge horizontal\text{-}ext(Y) \wedge$
$\neg\, flexible(Y) \wedge \neg\, Substance(Y) \wedge \neg\, non\text{-}discret\text{-}obj(Y) \wedge$
$\neg\, human(Y) \wedge \neg\, animal(Y) \wedge$
$total\text{-}inclusion(Place(X), Horizontal\text{-}Ext(Y))$

$LOK_2(X,Place\text{-}Empty(Y)) \leftarrow massiv\text{-}obj(X) \wedge (space\text{-}hollow(Y) \vee body\text{-}hollow(Y))$
$\wedge human(X) \wedge Building(Y) \wedge$
$total\text{-}inclusion(Place(X), Place\text{-}Empty(Y))$

$LOK_3(X,Place\text{-}Empty(Y)) \leftarrow (space\text{-}hollow(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(space\text{-}hollow(Y) \vee body\text{-}hollow(Y)) \wedge à\text{-}idiomat\text{-}use\text{-}obj(Y)$
$\wedge total\text{-}inclusion(Place(X),Place\text{-}Empty(Y)))$

5.2.2.4. Bedeutungsrerpäsentation 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 anderseits 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) $LOK_1(X,Place\text{-}Empty(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (space\text{-}hollow(Y) \vee body\text{-}hollow(Y)) \wedge \neg illustration(X) \wedge total\text{-}inclusion(Place(X), Place\text{-}Empty(Y))$

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) $LOK_2(X,Place\text{-}Mat(Y)) \leftarrow$ (massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$ (massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y)) $\wedge$ $\neg$ illustration(X) $\wedge$ $\neg$ loc-region(Y) $\wedge$ $\neg$ illustration(Y) $\wedge$ total-inclusion(Place(X), 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 Einschlusses des LO im materiell belegten Raum des RO definiert.

(56) $LOK_3(X,Place\text{-}Mat(Y)) \leftarrow$ space-hollow(X) $\wedge$ (massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge\neg$ illustration(X) $\wedge$ $\neg$ liquid(Y) $\wedge$ $\neg$ gaseous(Y)) $\wedge$ total-inclusion(Place(X), Place-Mat(Y))

120. a. der Loch ist <u>in</u> 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) $LOK_4(X,Place\text{-}Empty(Y)) \leftarrow$(massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$ (space-hollow(Y) $\vee$ body-hollow(Y)) $\wedge$ patial-inclusion(Place(X), 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) $LOK_5(X,Place\text{-}Mat(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y))) \wedge \neg illustration(X) \wedge \neg liquid(X) \wedge \neg gaseous(X) \wedge \neg loc\text{-}region(Y) \wedge \neg illustration(Y) \wedge partial\text{-}inclusion(Place(X), Place\text{-}Mat(Y))$

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) $LOK_6(X,Surf(Y)) \leftarrow area\text{-}obj(X) \wedge area\text{-}obj(Y) \wedge illustration(X) \wedge illustration(Y)) \wedge total\text{-}inclusion(Place(X), Surf(Y))$

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) $LOK_1(X,Place(Y)) \leftarrow (LOK_1(X,Place\text{-}Empty(Y)) \vee ... \vee LOK_6(X,Surf(Y)))$ mit

$LOK_1(X,Place\text{-}Empty(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(space\text{-}hollow(Y) \vee body\text{-}hollow(Y)) \wedge \neg\, illustration(X) \wedge$
$total\text{-}inclusion(Place(X), Place\text{-}Empty(Y))$

$LOK_2(X,Place\text{-}Mat(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y)) \wedge$
$\neg\, illustration(X) \wedge \neg\, loc\text{-}region(Y) \wedge \neg\, illustration(Y) \wedge$
$total\text{-}inclusion(Place(X), Place\text{-}Mat(Y))$

$LOK_3(X,Place\text{-}Mat(Y)) \leftarrow space\text{-}hollow(X) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee$
$area\text{-}obj(Y)) \wedge \neg\, illustration(X) \wedge \neg\, liquid(Y) \wedge \neg\, gaseous(Y)$
$\wedge\, total\text{-}inclusion(Place(X),Place\text{-}Mat(Y))$

$LOK_4(X,Place\text{-}Empty(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(space\text{-}hollow(Y) \vee body\text{-}hollow(Y)) \wedge$
$patial\text{-}inclusion(Place(X), Place\text{-}Empty(Y))$

$LOK_5(X,Place\text{-}Mat(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y)) \wedge \neg\, illustration(X) \wedge$
$\neg\, liquid(X) \wedge \neg\, gaseous(X) \wedge \neg\, loc\text{-}region(Y) \wedge$
$\neg\, illustration(Y) \wedge partial\text{-}inclusion(Place(X), Place\text{-}Mat(Y))$

$LOK_6(X,Surf(Y)) \leftarrow area\text{-}obj(X) \wedge area\text{-}obj(Y) \wedge illustration(X) \wedge$
$illustration(Y) \wedge total\text{-}inclusion(Place(X), Surf(Y))$

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 Tolerenzbedingungen, wie sie für ˝sur˝ in 5.2.2.3.2. diskutiert wurden.

(61) a. $LOK_1(X,Top\text{-}Ext(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge top\text{-}surf(Y) \wedge \neg illustration(X) \wedge total\text{-}inclusion(Place(X),Top\text{-}Ext(Y)) \wedge support\text{-}vert(X,Y)$

b. $LOK_2(X,Top\text{-}Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge top\text{-}surf(Y) \wedge \neg illustration(X) \wedge contact(Surf(X),Top\text{-}Surf(Y)) \wedge support\text{-}vert(X,Y)$

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) $LOK_3(X,Top\text{-}Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge top\text{-}surf(Y) \wedge (fixed(X) \vee canonical(X) \vee flexible(X) \vee dependent(X)) \wedge \neg illustration(X) \wedge \neg liquid(X) \wedge \neg gaseous(X) \wedge \neg loc\text{-}region(Y) \wedge \neg illustration(Y) \wedge partial\text{-}inclusion(Place(X),Top\text{-}Surf(Y))$

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) $LOK_4(X,Surf(Y)) \leftarrow$ area-obj(X) $\wedge$ (massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge$ illustration(X) $\wedge$ (discret-obj(Y) $\vee$ illustration(Y) $\vee$ solid(Y)) $\wedge$ contact(Surf(X), 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) $LOK_5(X,Vert\text{-}Surf(Y))$ (X,Y) $\leftarrow$area-obj(X) $\wedge$ (massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$area-obj(Y)) $\wedge$ vert-surf(Y) $\wedge \neg$ illustration(X) $\wedge$ (discret-obj(Y) $\vee$ liquid(Y) $\vee$ solid(Y)) $\wedge$ contact(Surf(X),Vert-Surf(Y)) $\wedge$ support-hor(X,Y)

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

5. Idiomatische Verwendung der Präposition ˝auf˝: Die idiomatische 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 anderseits 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) $LOK_6(X,Place\text{-}Empty(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (space\text{-}hollow(Y) \vee body\text{-}hollow(Y)) \wedge auf\text{-}idiomat\text{-}use\text{-}obj(Y) \wedge total\text{-}inclusion(Place(X), Place\text{-}Empty(Y))$

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

(66) $LOK(X,Ext^{C}(Y,VERT)) \leftarrow (LOK_1(X,Top\text{-}Ext(Y)) \vee ... \vee LOK_6(X,Place\text{-}Empty(Y)))$
mit

$LOK_1(X,Top\text{-}Ext(Y)) \leftarrow$ (massiv-obj(X) ∨ body-hollow(X) ∨ area-obj(X)) ∧
(massiv-obj(Y) ∨ body-hollow(Y) ∨ area-obj(Y)) ∧
top-surf(Y) ∧¬ illustration(X)
total-inclusion(Place(X),Top-Ext(Y)) ∧ support-vert(X,Y)

$LOK_2(X,Top\text{-}Surf(Y)) \leftarrow$ (massiv-obj(X) ∨ body-hollow(X) ∨ area-obj(X)) ∧
(massiv-obj(Y) ∨ body-hollow(Y) ∨ area-obj(Y)) ∧
top-surf(Y) ∧¬ illustration(X) ∧
contact(Surf(X),Top-Surf(Y)) ∧ support-vert(X,Y)

$LOK_3(X,Top\text{-}Surf(Y)) \leftarrow$ (massiv-obj(X) ∨ body-hollow(X) ∨ area-obj(X)) ∧
(massiv-obj(Y) ∨ body-hollow(Y) ∨ area-obj(Y)) ∧
top-surf(Y) ∧ (fixed(X) ∨ canonical(X) ∨ flexible(X) ∨
dependent(X)) ∧ ¬ illustration(X) ∧ ¬ liquid(X) ∧
¬ gaseous(X)∧ ¬ loc-region(Y) ∧ ¬ illustration(Y) ∧
partial-inclusion(Place(X),Top-Surf(Y))

$LOK_4(X,Surf(Y)) \leftarrow$ area-obj(X) ∧ (massiv-obj(Y) ∨ body-hollow(Y) ∨
area-obj(Y)) ∧ illustration(X) ∧ (discret-obj(Y) ∨
illustration(Y) ∨ solid(Y)) ∧ contact(Surf(X), Surf(Y))

$LOK_5(X,Vert\text{-}Surf(Y)) \leftarrow$ area-obj(X) ∧ (massiv-obj(Y) ∨ body-hollow(Y) ∨
area-obj(Y)) ∧ vert-surf(Y) ∧ ¬ illustration(X) ∧
(discret-obj(Y) ∨ liquid(Y) ∨ solid(Y)) ∧
contact(Surf(X),Vert-Surf(Y)) ∧ support-hor(X,Y)

$LOK_6(X,Place\text{-}Empty(Y)) \leftarrow$ (massiv-obj(X) ∨ body-hollow(X) ∨ area-obj(X)) ∧
(space-hollow(Y) ∨ body-hollow(Y)) ∧
auf-idiomat-use-Obj(Y) ∧
total-inclusion(Place(X), Place-Empty(Y)))

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) $LOK_1(X,Vert\text{-}Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge$
$vert\text{-}surf(Y) \wedge (flexible(X) \vee canonical(X)) \wedge$
$(fixed(Y) \vee canonical(Y)) \wedge \neg illustration(X) \wedge$
$contact(Surf(X),Vert\text{-}Surf(Y)) \wedge support\text{-}hor(X,Y)$

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) $LOK_2(X,Bottom\text{-}Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge bottom\text{-}surf(Y) \wedge (flexible(X) \vee canonical(X)) \wedge (fixed(Y) \vee canonical(Y)) \wedge \neg illustration(X) \wedge contact(Surf(X),Bottom\text{-}Surf(Y)) \wedge support\text{-}hor(X,Y)$

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) $LOK_3(X,Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge$
$(flexible(X) \vee canonical(X)) \wedge flexible(Y) \wedge$
$\neg\, illustration(X) \wedge$
$contact(Surf(X),Surf(Y)) \wedge support\text{-}hor(X,Y)$

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) $LOK_4(X,Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge$
$discret\text{-}obj(X) \wedge discret\text{-}obj(Y) \wedge$
$partial\text{-}inclusion(Place(X),Surf(Y)) \wedge part\text{-}of(X,Y)$

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 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) $LOK_5(X,Surf(Y)) \leftarrow$(massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$ (massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge$ non-discret-obj(X) $\wedge$ non-discret-obj(Y) $\wedge$ contact(Surf(X), Surf(Y)) $\wedge$ 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 miteinandere 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) $LOK_6(X,Horizontal\text{-}Ext(Y)) \leftarrow$(massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$ (massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge$ horizontal-ext(Y) $\wedge$ (int-bounded(Y)$\vee$ ext-bounded(Y)$\wedge \neg$ flexible(Y) $\wedge\neg$ illustration(X) $\wedge$ $\neg$ substance(Y) $\wedge\neg$ non-discret-obj(Y) $\wedge$ total-inclusion(Place(X), Horizontal-Ext(Y))

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

(73) $LOK(X,Ext^{C}(Y)) \leftarrow (LOK_1(X,Vert\text{-}Surf(Y)) \vee ... \vee LOK_6(X,Horizontal\text{-}Ext(Y))$ mit

$LOK_1(X,Vert\text{-}Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge$
$vert\text{-}surf(Y) \wedge (flexible(X) \vee canonical(X)) \wedge$
$(fixed(Y) \vee canonical(Y)) \wedge \neg\, illustration(X) \wedge$
$contact(Surf(X),Vert\text{-}Surf(Y)) \wedge support\text{-}hor(Y,X)$

$LOK_2(X,Bottom\text{-}Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge$
$bottom\text{-}surf(Y) \wedge (flexible(X) \vee canonical(X)) \wedge$
$(fixed(Y) \vee canonical(Y)) \wedge \neg\, illustration(X) \wedge$
$contact(Surf(X),Bottom\text{-}Surf(Y)) \wedge support\text{-}hor(X,Y)$

$LOK_3(X,Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge$
$(flexible(X) \vee canonical(X)) \wedge flexible(Y) \wedge$
$\neg\, illustration(X) \wedge contact(Surf(X),Surf(Y)) \wedge$
$support\text{-}hor(X,Y)$

$LOK_4(X,Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge$
$discret\text{-}obj(X) \wedge discret\text{-}obj(Y) \wedge$
$partial\text{-}inclusion(Place(X),Surf(Y)) \wedge part\text{-}of(X,Y)$

$LOK_5(X,Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge$
$non\text{-}discret\text{-}obj(X) \wedge non\text{-}discret\text{-}obj(Y) \wedge part\text{-}of(X,Y) \wedge$
$contact(Surf(X), Surf(Y))$

$LOK_6(X,Horizontal\text{-}Ext(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge$
$(massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge$
$horizontal\text{-}ext(Y) \wedge (int\text{-}bounded(Y) \vee ext\text{-}bounded(Y)) \wedge$
$\neg\, flexible(Y) \wedge \neg\, illustration(X) \wedge \neg\, substance(Y) \wedge$
$\neg\, non\text{-}discret\text{-}obj(Y) \wedge$
$total\text{-}inclusion(Place(X), Horizontal\text{-}Ext(Y))$

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 Repräsentationsformalismen.

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 präpositionalen 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 Objekte[7] „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 Verabeitung 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 Verabeitung 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 Verabeitung 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) $LOK(X,Ext^C(Y)) \leftarrow (LOK_1(X,Vert\text{-}Surf(Y)) \vee ... \vee LOK_6(X,Horizontal\text{-}Ext(Y))$ mit

$$LOK_1(X,Vert\text{-}Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge vert\text{-}surf(Y)) \wedge (flexible(X) \vee canonical(X)) \wedge (fixed(Y) \vee canonical(Y)) \wedge \neg illustration(X) \wedge contact(Surf(X),Vert\text{-}Surf(Y)) \wedge support\text{-}hor(X,Y)$$

$$LOK_2(X,Bottom\text{-}Surf(Y)) \leftarrow (massiv\text{-}obj(X) \vee body\text{-}hollow(X) \vee area\text{-}obj(X)) \wedge (massiv\text{-}obj(Y) \vee body\text{-}hollow(Y) \vee area\text{-}obj(Y)) \wedge bottom\text{-}surf(Y)) \wedge (flexible(X) \vee canonical(X)) \wedge (fixed(Y) \vee canonical(Y)) \wedge \neg illustration(X) \wedge contact(Surf(X),Bottom\text{-}Surf(Y)) \wedge support\text{-}hor(X,Y)$$

$LOK_3(X,Surf(Y)) \leftarrow$ (massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$
(massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge$
(flexible(X) $\vee$ canonical(X)) $\wedge$ flexible(Y) $\wedge$
$\neg$ illustration(X) $\wedge$
contact(Surf(X),Surf(Y)) $\wedge$ support-hor(X,Y)

$LOK_4(X,Surf(Y)) \leftarrow$ (massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$
(massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge$
discret-obj(X) $\wedge$ discret-obj(Y) $\wedge$
partial-inclusion(Place(X),Surf(Y)) $\wedge$ part-of(X,Y)

$LOK_5(X,Surf(Y)) \leftarrow$ (massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$
(massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge$
non-discret-obj(X) $\wedge$ non-discret-obj(Y) $\wedge$ part-of(X,Y) $\wedge$
contact(Surf(X), Surf(Y))

$LOK_6(X,Horizontal\text{-}Ext(Y)) \leftarrow$(massiv-obj(X) $\vee$ body-hollow(X) $\vee$ area-obj(X)) $\wedge$
(massiv-obj(Y) $\vee$ body-hollow(Y) $\vee$ area-obj(Y)) $\wedge$
horizontal-ext(Y) $\wedge$ (int-bounded(Y) $\vee$ ext-bounded(Y)) $\wedge$
$\neg$ flexible(Y) $\wedge$ $\neg$ illustration(X) $\wedge$ $\neg$ Substance(Y) $\wedge$
$\neg$ non-discret-obj(Y) $\wedge$
total-inclusion(Place(X), Horizontal-Ext(Y))

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(phone-box,Vert-Surf(train-station)), LOK_2(phone-box,Bottom-Surf(train-station)) und LOK_3(phone-box,Surf(train-station)) ist die Bedingung der räumlichen Eigenschaften von „Telefonzelle“ (fixed(phone-box)) nicht erfüllt. Die Teilbedeutungen in LOK_4(phone-box,Surf(train-station)) und LOK_5(phone-box,Surf(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(bus,Vert-Surf(train-station)) LOK_2(bus,Bottom-Surf(train-station)) und LOK_3(bus,Surf(train-station)) ist die Bedingung der funktionalen Relation support-hor(bus,train-station) nicht erfüllt. Die Teilbedeutung in LOK_5(bus,Surf(train-station)) ist nicht verifizierbar, da die Sortenrestriktionen non-discret-obj(bus) und non-discret-obj(train-station) nicht erfüllt sind. Die Teilbedeutung LOK_4(bus,Surf(train-station)) scheidet aus, da funktionale Relation part-of(bus, train-station) nicht erfüllt werden kann.

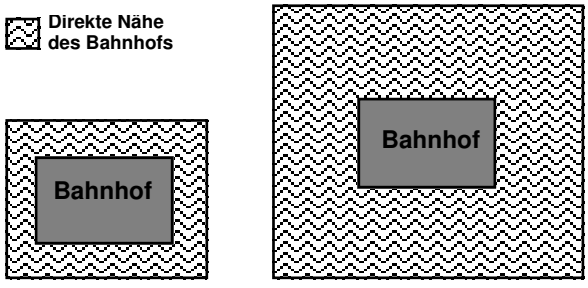
Damit können die Teilbedeutungen LOK_6(phone-box,Horizontal-Ext(train-station)) und LOK_6(bus,Horizontal-Ext(train-station)) verifiziert werden, da auch das RO über die geforderten räumlichen Eigenschaften verfügt und die Sortenrestriktionen erfüllt sind. Wegen der neutralen Konzeptualisierung des RO 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" (Horizontal-Ext(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. LOK_6(phone-box,Horizontal-Ext(train-station)) ⇔
body-hollow(phone-box) ∧ body-hollow(train-station) ∧
fixed(train-station) ∧ horizontal-ext(train-station) ∧
ext-bounded(strain-station) ∧ container(train-station) ∧
total-inclusion(Place(phone-box), Horizontal-Ext(train-station))

b. LOK_6(bus,Horizontal-Ext(train-station)) ⇔
body-hollow(bus) ∧ body-hollow(train-station) ∧
fixed(train-station) ∧ horizontal-ext(train-station) ∧
ext-bounded(strain-station) ∧ container(train-station) ∧
total-inclusion(Place(bus), Horizontal-Ext(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 LOK_6(phone-box,Horizontal-Ext(train-station)) und der LOK_6(bus,Horizontal-Ext(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 Lokalisierungsgebiete[8] 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

[8]Die Referenzregionen werden in 2-D Projektion,"the bird's eye view", beschrieben.

Umgebung einen Einflußparameter darstellen, wobei konkurrierende[9] 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 das 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,...) und Depic(X,...) 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]). Inspektionsprozesse[10] 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 Inkonsistenzaufdeckung 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 ausführlische Beschreibung der Imaginations- und Inspektionsprozesse, d.h. wie depiktionales Schließen funktioniert, sind [Pribbenow 1992] und [Khenkhar 1990].

somit sinnvoll, die Verarbeitung mit explizit gesteuerter Interaktion zwischen den beiden Formaten durchzuführen.

Die Abbildung von LOK_6(phone-box,Horizontal-Ext(train-station)) und LOK_6(bus,Horizontal-Ext(train-station)) auf der depiktionalen Ebene wird anhand der Funktion „Depic“ gewährleistet und jeweils in der depiktionalen Repräsentationen Depic(phone-box,Horizontal-Ext(train-station)) (Abb. 5.2.a) und Depic(bus,Horizontal-Ext(train-station)) (Abb. 5.2.b) dargestellt. Die depiktionalen Repräsentationen sind ineinander inkludiert (vgl. (79)).

(79) Depic(phone-box,Horizontal-Ext(train-station)) $\subset$
Depic(bus,Horizontal-Ext(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 Teilmenge[11] 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 RefO[12] 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, "Ii" 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.

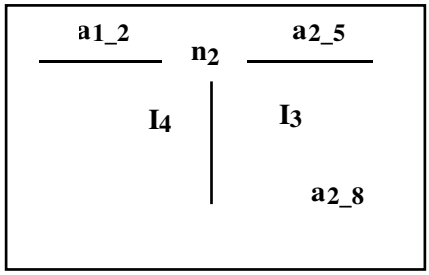


Abbildung 5.3: Depiktion einer Straßenkreuzung

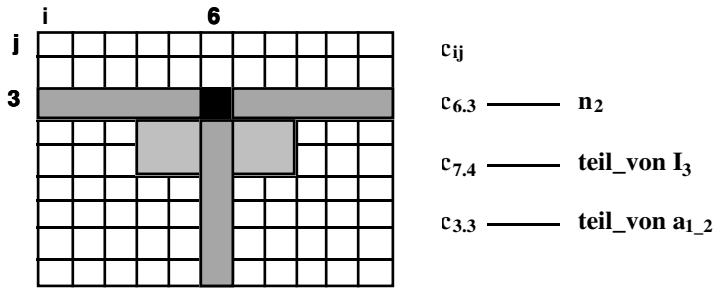


Abbildung 5.4: Quasi-analoge Repräsentation der Depiktion in Abbildung 5.3 durch Zellenbelegung in einer Matrix (vgl. [Khenkhar 1990]).

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),...,(6,3), (3,4),...,(6,4), (3,5),...,(6,5)} - schwarze Zellen - dem RefO BAHNHOF: r1 zugeordnet. Die unterschiedlich gepunkten Zellen in Abbildung 5.6 sind dem RefO GEBIET: r2 zugeordnet, das das Gebiet „am Bahnhof" repräsentieren soll. Die dunkeleren gepunkteten Zellen {(2,2),(3,2),...,(3,3)} entsprechen das Suchgebiet für „die Telefonstelle" und die helleren gepunkteten Zellen {(0,0),...,(0,1), (1,1),..., (1,2)} das Suchgebiet für „den Bus".

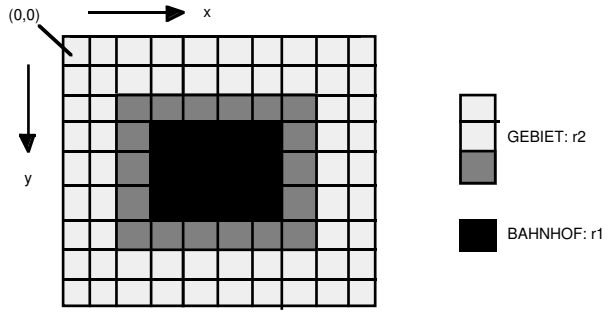


Abbildung 5.6: Quasi-analoge Repräsentation der Depiktionen in Abbildung 5.2 durch Zellmatrix-Repräsentation

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.