Prof. Manfred Krifka, Sommersemester 2007

Semantik

Modul 4: Grammatik II: Der Satz

GK (3) Mo 14-16 wöch. HP 2, 1.401 M. Krifka

Der Kurs bietet eine Einführung in die Analyse der Bedeutung natürlicher Sprache, wobei Aspekte der Semantik von zusammengesetzten Ausdrücken im Vordergrund und solche der lexikalischen Semantik eher im Hintergrund stehen. Dies schließt eine Einführung in theoretische Werkzeuge wie Mengen, Funktionen und elementare Logik mit ein. Die folgenden Themenbereiche werden behandelt: (a) Was ist Bedeutung? Philosophische, psychologische und grammatische Aspekte. (b) Wortbedeutung: Sinnrelationen, Mehrdeutigkeit, thematische Rolle. (c) Satzbedeutung: Wahrheitsbedingungen, Komposition, Quantifikation. (d) Äußerungsbedeutung: indexikalische und anaphorische Ausdrücke, Präsuppositionen und Implikaturen.

Bedingung für die Vergabe der Studienpunkte (3 SP) ist die aktive Teilnahme am Kurs und die Anfertigung von Hausaufgaben zur Selbstkontrolle des Verständnisses. Die Hausaufgaben werden teilweise gemeinsam im Kurs bearbeitet, und es werden Lösungsvorschläge ins Netz gestellt.

Der Leistungsnachweis erfolgt im Rahmen der Modulabschlussprüfung für das Modul 4. Für den Kurs werden Materialien im Internet bereitgestellt.

Begrenzte Teilnehmerzahl: 40 Studenten. Einschreibung in Teilnehmerliste ab 1. 4. 2007.

Koordinaten:

Büro: Hegelplatz 2, Zimmer 3.303, Tel. 20193-9670
Sekretariat: Frau Klein, Telefon 2093-9639, Zimmer 3.306
e-mail: krifka@rz.hu-berlin.de (bitte als Betreff [*Subject*]: “GK Semantik”)

Sprechstunde: Mittwoch 13 – 15 Uhr und n. Vereinbarung

Moodle: https://lms.hu-berlin.de/moodle/course/view.php?id=3622

Passwort *Frege.* Bitte unbedingt umgehend einschreiben!

Die Kursmaterialien werden auf der Moodle-Seite bereitgestellt. Die Skripten des Vorgängerkurses können von meiner Webseite heruntergeladen werden, sie werden aber für den gegenwärtigen Kurs leicht überarbeitet:
http:⁄amor.rz.hu-berlin.de/~h2816i3x/lehrstuhl.html

1. Zugänge zu Bedeutung

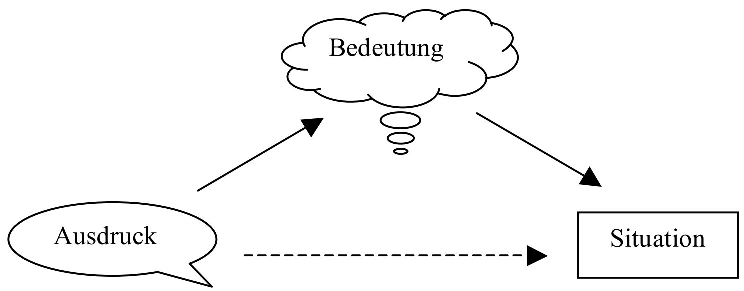
1.1 Was Leute meinen und Ausdrücke bedeuten

Jemand, nennen wir ihn S (Sprecher), ruft die Nummer 112 an und äußert etwas, was wir orthographisch wiedergeben können als: *Es brennt in dem Gebäude Hegelplatz 2*. Damit löst S eine ganze Kette von Ereignissen aus, die dazu führen, dass wenige Minuten später einige Feuerwehrautos mit heulenden Sirenen auf dem Bebelplatz aufziehen und mit ihren Löschapparaturen in Stellung gehen. Wie kann S dies mit ein paar modulierten Schallwellen bewirken? Dies ist das Rätsel der sprachlichen Kommunikation, und wir werden in dem Seminar einige wichtige Aspekte dieses Phänomens kennenlernen.

An unserem Beispiel kann man zwei wichtige Phänomene der menschlichen Kommunikation illustrieren. Erstens informiert S offensichtlich die Feuerwehr über einen Sachverhalt, nämlich, dass es in dem Gebäude Hegelplatz 2 zum Zeitpunkt des Anrufs brennt. Zweitens will S mit dieser Information offensichtlich eine bestimmte Handlung herbeiführen, nämlich dass die Feuerwehr zum Löschen anrückt.

Der erste Aspekt bezieht sich auf die eigentliche **wörtliche Bedeutung** des Ausdrucks *Es brennt in dem Gebäude Hegelplatz 2*. Es ist die Bedeutung dieses Ausdrucks, die in der Kommunikation offensichtlich übermittelt wird. Man kann sich das so vorstellen, dass der Ausdruck (die Zeichenfolge, die Schallwellen) ein bestimmtes Konzept aufrufen (ein Konzept des Typs "Feuer in dem Gebäude Hegelplatz 2"), und dass dieses Konzept auf eine bestimmte Situation zur Zeit des Anrufs angewendet wird. Man kann dieses Verhältnis als Dreiecksbeziehung zwischen Ausdruck, Bedeutung und Situation darstellen – dies ist das sogenannte **semiotische Dreieck**. Über seine Bedeutung kann sich ein Ausdruck auf etwas in der Welt, z.B. eine Situation, beziehen.

(1)



Der zweite Aspekt bezieht sich darauf, was S mit dem Ausdruck bezweckt hat, was er eigentlich gemeint hat, der **kommunikative Sinn** des Ausdrucks. Wenn die Feuerwehr nur antworten würde: *Soso, ist ja interessant!*, hätte der Anruf sicherlich seinen Zweck verfehlt. Der intendierte Zweck einer Äußerung steht mit der wörtlichen Bedeutung oft nur sehr indirekt in Beziehung. In unserem Fall zum Beispiel ist es wesentlich, dass S weiß, dass es Aufgabe der Feuerwehr ist, zu löschen, wenn es brennt; auf dieser Grundlage kann man die Feuerwehr also durch die Information über eine Situation herbeiholen.

Der erste Aspekt – die Beziehung eines Ausdrucks zu seiner Bedeutung, und die Beziehung der Bedeutung zu Dingen und Situationen in der Welt – ist Teil der **Semantik**, und dies ist der Hauptgegenstand dieses Seminars. Der zweite Aspekt – die Beziehung zu dem, was der Sprecher mit einem Ausdruck eigentlich bezweckt – ist Teil der **Pragmatik**; auch das kommt in diesem Seminar zur Sprache, allerdings weniger zentral.

Zur Forschungslage: Der Sprachphilosoph H.P. Grice (1913-1988) hat in einer Reihe von Beiträgen seit 1957 das Verhältnis von wörtlicher Bedeutung und den kommunikativen Intentionen des Sprechers erhellt. Er nennt erstere **linguistic meaning**, letztere **speaker's meaning** (im Deutschen unterscheiden wir zwischen der **Bedeutung** von Ausdrücken und dem, was der Sprecher mit diesen Ausdrücken **meint**. Nach Grice kommt die kommunikative Absicht des Sprechers zuerst; die wörtliche Bedeutung von Ausdrücken ist davon abgeleitet, ein Mittel zum Zweck, um die kommunikative Absicht zu erreichen.

Grice unterscheidet ferner zwischen der **natürlichen** Bedeutung (z.B. sagen wir, dass Rauch Feuer bedeutet) und der **nicht-natürlichen** Bedeutung, mit der wir in der sprachlichen Kommunkation operieren.

1.2 Stellung der Semantik in der Sprachwissenschaft.

Der Ausdruck *Semantik* ist von der griechischen Wurzel σεμα 'Zeichen' abgeleitet. Er bezieht sich auf das Studium der **Bedeutung**, hier vor allem der Bedeutung von Ausdrücken einer natürlichen Sprache. Ein verwandter Ausdruck, *Semiotik*, bezieht sich auf die Bedeutung im allgemeinen, z.B. von tierischen Verhaltensweisen, menschlichen Gebräuchen, Verkehrszeichen und anderen Zeichensystemen.

Welche Stellung hat die Semanik innerhalb der Sprachwissenschaft (Linguistik)? Eine weit verbreitete Vorstellung ist, dass Sprache **physikalische Phänomene** (akustische Sprachsignale, Schriftzeichen, Gesten in Gebärdensprachen) mit **Bedeutungen** in Beziehung setzt.

(2) Phonetik —— Phonologie ——— Morphologie ——— Syntax ——— Semantik
Gebiet der Sprachwissenschaft
Artikulationsbewegungen — Dinge?
Wahrnehmung von Sprache — Bedeutungen?
Akustik der Sprache
Gebärden
Schriftzeichen

Wir ersehen aus diesem Schaubild, dass Phonetik und Semantik randständige Bereiche der Linguistik darstellen:

- Der Gegenstand der **Phonetik** ist die physikalische Seite von linguistischen Ausdrücken, und die physiologischen Fähigkeiten, die nötig sind, um sie hervorzubringen und wahrzunehmen. Üblicherweise bezieht man dies auf die Lautsprache, aber im weiteren Sinne kann man auch die physikalischen und physiologischen Aspekte von Gesten in den Gebärdensprachen oder der Produktion und Rezpetion von Schriftzeichen darunter verstehen.
- Der Gegenstand der **Semantik** ist hingegen sehr viel schwieriger zu erfassen. Es ist das, wofür ein Zeichen steht, eben die Bedeutung von Zeichen. Aber was sind Bedeutungen?

In bestimmten Fällen scheinen Bedeutungen relativ einfach beschreibbar, zum Beispiel bei **Namen**. Der Name *Abraham Lincoln* steht für eine bestimmte Person, den 16. Präsidenten der USA; *Kairo* steht für eine bestimmte Stadt, die Hauptstadt Ägyptens, lokalisiert bei 31 Grad östlicher Länge und 31 Grad nördlicher Breite; *Rigel* für den rechten unteren Stern in der Konfiguration Orion; *Koh-i-noor* für einen Diamenten in der Krone der britischen Königin; und *Kyrill* für einen Orkan, der im Januar 2007 über Europa hinwegfegte. Es gibt manchmal auch bei Namen Schwierigkeiten – Namen sind zuweilen mehrdeutig (z.B. gibt es auch ein Kairo im US-Bundesstaat Illinois); oder das eigentliche Referenzobjekt ist nicht klar umrissen (welche Wettererscheinungen gehörten zum Orkan Kyrill, welche nicht?). Das sind jedoch eher kleinere Probleme.

Schwieriger wird es bei Namen für Objekte, von denen wir nicht annehmen, dass sie existieren, wie z.B. *Pegasus*, das mythologische geflügelte Pferd der Griechen, das die Dichter inspiriert, oder *Santa Claus*. Hier müssen wir eben Objekte annehmen, die nicht in der Wirklichkeit existieren, sondern in bestimmten vorgestellten Welten. Damit handeln wir uns jedoch bereits ernsthafte Probleme ein: Ist die Person, die sich der kleine Felix unter Santa Claus vorstellt, dieselbe, die sich die kleine Erna unter ihm vorstellt? Vielleicht ist die Frage selbst irrelevant; wichtig ist, dass Santa Claus bestimmte Eigenschaften zugeschrieben werden, wie die, zur Weihnachtszeit Geschenke zu bringen, einen roten Mantel und einen langen Bart zu tragen und einen Rentierschlitten zu fahren. Das ist dann aber bereits eine ganz andere Art von Bedeutung als die, für ein bestimmtes Objekt zu stehen, nämlich ein Bündel von Eigenschaften. Das führt nun aber zu weiteren Problemen: Welche Eigenschaften sind notwendig, welche möglich, welche dürften nicht zutriffen? Und vor allem: Was sind Eigenschaften?

Wenn wir uns der Kategorie der **Substantive** (auch **Appellative** genannt) zuwenden, wird unsere Aufgabe noch schwieriger. Nehmen wir die Bedeutung des Substantivs *Hund*. Wofür steht es? Sicher nicht für einen einzelnen Hund wie etwa der Name *Rex*, sondern in einem gewissen Sinn für alle Hunde, oder für jeden beliebigen Hund. Was heißt das aber genau? Steht das Substantiv *Hund* etwa für die Gesamtheit der Hunde? Dafür steht aber eher die Nominalphrase *die Hunde*, wie in dem Satz *Die Hunde sind seit Jahrtausenden Begleiter des Menschen.* Wenn *Hund* die Gesamtheit der Hunde bedeutete, dann wäre es auch unklar, was Ausdrücke wie *ein Hund* oder *der Hund* bedeuten würden.

Aber sicher sollte die Bedeutung von *Hund* so gestaltet sein, dass sie mit jedem einzelnen Hund assoziiert werden kann. Aber welche Hunde sind dies? Ein Vorschlag: Alle Hunde, die gegenwärtig existieren. Diese Menge ändert sich aber ständig, Hunde sterben und werden geboren, und wir haben nicht den Eindruck, dass sich damit auch die Bedeutung von *Hund* ändert. Und wir können sicherlich zwischen der Bedeutung von *Tyrannosaurus* und *Dronte* unterscheiden, obwohl beide Tierarten ausgestorben sind, es also gar keine gegenwärtig existierenden Vertreter gibt. Die Bedeutung von *Hund* ist also eher mit allen in der Vergangenheit, der Gegenwart oder der Zukunft existierenden Hunden assoziiert. Hier gibt es wiederum Abgrenzungsprobleme: Sollte man etwa einen kaum domestizierten Wolf vor 30000 Jahren darunter fassen? Ferner tritt wiederum das Problem der nur vorgestellten Objekte auf: Wir können auch die Bedeutung der Substantive *Zentaurus* und *Yeti* auseinanderhalten, obwohl es wahrscheinlich niemals Wesen dieser Art gegeben hat. Wir müssen also generell auch mit nur vorgestellten Objekten rechnen. Vielleicht wird auch die Bedeutung von *Hund* durch bestimmte Eigenschaften determiniert, die wir den Objekten zuschreiben.

Die Schwierigkeiten vergrößern sich noch bei anderen Wortarten. Wofür steht ein **Verb**, wie *schlafen* oder *schlagen*? Vielleicht für ein Ereignis, das in Raum und Zeit lokalisierbar ist. Was ist dann aber der Unterschied zwischen *kaufen* und *verkaufen*? Wenn immer man das eine Ereignis vor sich hat, liegt auch das andere vor. Und Verben wie *kennen* drücken überhaupt keine Ereignisse aus, sondern eine Beziehung zwischen einer Person und einer Person oder einem Objekt.

Ferner ist es eine charakteristische Eigenschaft von Verben, dass sie mit Nominalphrasen verbunden werden. Wir können sagen: *Der Hund isst das Fleisch*, was wir auch ausdrücken können durch: *Der Hund verzehrt das Fleisch.* Haben also *essen* und *verzehren* dieselbe Bedeutung? Wie können wir dann aber Verwendungsunterschiede beschreiben wie z.B., dass *Der Hund isst* ein korrekter Satz ist, *Der Hund verzehrt* aber nicht? Anders ausgedrückt, weshalb kann man das direkte Objekt bei *fressen* weglassen, nicht aber bei *verzehren*? Vielleicht handelt es sich dabei um einen rein syntaktischen Unterschied bei zwei sonst völlig bedeutungsgleichen Ausdrücken. Aber wir haben den Eindruck, dass es einen subtilen Bedeutungsunterschied gibt: Bei *essen* steht offensichtlich die Handlung des Einverleibens im Vordergrund, bei *verzehren* das Verschwinden des Gegegessenen. Dies hat Folgen für die syntaktischen Muster, in denen diese Verben vorkommen, die über die beobachteten Unterschiede hinausgehen. Wir können beispielsweise sagen: *Der Hund isst sich satt*, aber nicht **Der Hund verzehrt sich satt.* Obwohl also *essen* und *verzehren* auf dieselben Ereignisse zutreffen, gibt es einen subtilen semantischen Unterschied zwischen diesen beiden Verben.

Auch bei Ausdrücken von anderen syntaktischen Kategorien kann man eigentlich keine rechte Bedeutung angeben: Was bedeutet ein **Adjektiv** wie *faul*, ein **Adverb** wie *versehentlich*, eine **Präposition** wie *durch* – ganz zu schweigen von sogenannten **Funktionswörter** wie *wenn* und *aber*?

1.3 Aspekte der Bedeutung

Der Begriff “Bedeutung” ist ein sehr schillernder, der selbst vielerlei bedeutet. Wir sprechen zum Beispiel davon, dass eine langanhaltende Dürre Hunger für die Bevölkerung bedeutet; wir sagen, dass der Fußball Otto viel bedeutet; und wir sprechen von der Bedeutung der Erfindung des Transistors für den technischen Fortschritt im 20. Jahrhundert.

Nur bestimmte Aspekte der Bedeutung von *Bedeutung* spielen auch in der Sprachwissenschaft eine Rolle. Das wollen wir an dem folgenden Satz durchspielen, der möglicherweise der international bekannteste Satz der deutschen Sprache geworden ist.

(3) *Ich bin ein Berliner.*

1.3.1 Die Ausdrucksbedeutung

Die Ausdrucksbedeutung von (3) kann man paraphrasieren als:

(4) ‘Der Sprecher der Äußerung des Satzes hat zum Zeitpunkt der Äußerung des Satzes die Eigenschaft hat, zu der Stadt Berlin zu gehören.’

Diese Bedeutung bekommt der Satz offensichtlich durch die Ausdrücke, aus denen er besteht – *ich, bin, ein* und *Berliner* – und die Art und Weise, wie sie zusammengesetzt sind.

Wir sagen insbesondere, dass der Ausdruck *ich* sich auf eine bestimmte Person, hier den Sprecher der Äußerung, bezieht. Wir sprechen bei diesem Bezug auf etwas Außersprachliches von **Referenz**.

Der Ausdruck *bin* ist eine Form des Verbs *sein*, der sogenannten **Kopula**. Diese dient dazu, eine Entität mit einer Eigenschaft zu verknüpfen, in dem Sinne, dass der Entität die **Eigenschaft** zugeschrieben wird.

Der Ausdruck *ein Berliner* bezeichnet eine solche Eigenschaft, nämlich diejenige, ein Berliner zu sein.

1.3.2 Die Äußerungsbedeutung

Die sicherlich berühmteste Äußerung von Satz (3) fand am 26. Juni 1963 statt, durch den Präsidenten der USA John F. Kennedy, der den Satz während seiner Rede vor dem Schöneberger Rathaus geäußert hat. In dieser Realisierung hat der Satz die folgende Bedeutung:

(5) 'John F. Kennedy hat (am 26. Juni 1963) die Eigenschaft, zu der Stadt Berlin zu gehören.'

Dies ist die **Äußerungsbedeutung** des Satzes, in der die Parameter der Ausdrucksbedeutung durch die konkreten Umstände der Äußerung spezifiziert sind. Diese Umstände nennt man den **Äußerungskontext**.

Um die Äußerungsbedeutung eines Ausdrucks ermitteln zu können, benötigen wir Informationen über die Umstände, unter denen ein Ausdruck geäußert wurde. Dazu gehört, dass wir den Urheber der Äußerung kennen (den **Sprecher**), den **Adressaten** der Äußerung, den **Zeitpunkt** der Äußerung, den **Ort**, an dem die Äußerung stattfindet, und vielleicht auch noch andere, schwerer zu klassifizierende Aspekte der Situation, in der ein Ausdruck geäußert wurde. Hätte John F. Kennedy seinen Satz zum Beispiel bei einer erkennungsdienstlichen Handlung der Polizei geäußert, und nicht in seiner Rede, dann hätte dies eventuell strafrechtliche Konsequenzen zur Folge gehabt.

1.3.3 Der kommunikative Sinn

Wir alle wissen, dass John F. Kennedy seinerzeit etwas Falsches gesagt hat – er war sicher nicht, im technischen Sinne, zum angegebenen Zeitpunkt ein Berliner. Was er eigentlich gemeint hat, kann man vielleicht so wiedergeben:

(6) 'Der amerikanische Präsident John F. Kennedy hat (am 26. Juni 1963) gesagt, dass er die Stadt Berlin im Notfall so verteidigen würde, als wäre sie seine eigene.'

Das ist der eigentliche Zweck in dieser Äußerung, ihr **kommunikativer Sinn**, wie er von Kennedy intendiert war und wie er auch allgemein wahrgenommen wurde. Wir haben auf diesen Aspekt der Bedeutung, die H. P. Grice **speaker's meaning** nannte, bereits in Abschnitt 1.1 hingewiesen. Um den kommunikativen Sinn aus der Äußerungsbedeutung abzuleiten, muss man zum Beispiel eine allgemeine Regel annehmen, dass jemand, der Bewohner einer Stadt ist, diese auch gegen feindliche Angreifer verteidigen wird. Um diesen Sinn zu verstehen, muss man natürlich auch die historische Situation – den kalten Krieg und die ein Jahrzehnt zurückliegende Blockade Westberlins – kennen und verstehen.

Dieses Beispiel zeigt, dass oft sehr viel Hintergrundwissen nötig ist, um den kommunikativen Sinn einer Äußerung zu verstehen. Achten Sie mal selbst darauf, wie weit das, was die Leute sagen, oft von dem entfernt ist, was sie damit meinen.

1.3.4 Semantik vs. Pragmatik

In der Linguistik wird zwischen den beiden Disziplinen der **Semantik** und der **Pragmatik** unterschieden, die beide mit Bedeutungen zu tun haben. Die klassische Definition ist hierbei, dass sich die Semantik mit der Bedeutung sprachlicher Zeichen beschäftigt, und die Pragmatik damit, wie sprachliche Zeichen von Sprechern verwendet werden. Die genaue Grenzziehung ist dabei schwierig, und verschiedene Autoren fassen sie oft verschieden auf. Das Wesentliche ist aber folgendes:

- Die Semantik befasst sich mit der Ausdrucksbedeutung. Sie will systematisch ableiten, was Ausdrücke unabhängig von der Situation, in der sie vorkommen, bedeuten.
- Die Pragmatik befasst sich mit dem kommunikativen Sinn einer Äußerung. Sie beschreibt, wie aus einem Ausdruck und der Situation, in der er geäußert wurde, abgeleitet werden kann, was der Sprecher damit eigentlich gemeint hat.

Die Beschreibung der Äußerungsbedeutung ist nicht klar zuzuordnen. Ursprünglich wurde sie als Teil der Pragmatik verstanden, heute werden Teile davon aber oft auch als der Semantik zugehörig behandelt, zum Beispiel dass sich John F. Kennedy mit *ich* auf sich selbst, John F. Kennedy, bezogen hat.

1.4 Die Natur von Bedeutungen

Die Frage, was Begriffe oder Bedeutungen eigenlich sind, ist so schwierig zu beantworten, weil es unklar ist, was als Evidenz für Bedeutungen gelten kann, welchen empirischen Zugang wir zu ihnen haben. Die Phonetik hat ein Standbein in den Naturwissenschaften wie der Physik und der Physiologie; sie beschäftigt sich mit Schallwellen, Zungenbewegungen, Rezeptionsorganen – also mit Dingen, die man direkt oder indirekt, mit Instrumenten, beobachten kann. Die Frage ist nun: Was ist das nicht-linguistische Standbein der Semantik? Es ist offensichtlich, dass Bedeutungen nicht so direkt beobachtet und isoliert werden können wie Schallwellen oder Sprechbewegungen. Es gibt keine Mikrophone oder Röntgengeräte für Bedeutungen. Deshalb gab und gibt es durchaus berechtigte Skepsis, ob Bedeutung überhaupt wissenschaftlich erforscht werden kann. So schreibt Leonard Bloomfield, der Vater des amerikanischen Strukturalismus, in einer berühmten Passage seines Buches *Language*:

> We have defined the *meaning* of a linguistic form as the situation in which the speaker utters it and the response which it calls forth in the hearer. ... In order to give a scientifically accurate definition of meaning for every form of a language, we should have to have a scientifically accurate knowledge of everything in the speakers' world. The actual extent of human knowledge is very small compared to this. [...]. The statement of meanings is therefore the weak point in language-study, and will remain so until human knowledge advances very far beyond its present state. (Bloomfield 1933, 139-140)

Wenn wir tatsächlich alles über die Welt des Sprechers, über seine Gedanken und Gefühle wissen müssten, um linguistische Semantik zu betreiben. wäre die Lage einigermaßen hoffnungslos. Aber schon zu den Zeiten von Bloomfield gab es vielversprechende Ansätze, linguistisch relevante Aspekte von Bedeutung zu erfassen.

1.4.1 Bedeutungen und Handlungen

Ein Vorschlag ist, dass man die Bedeutung von sprachlichen Handlungen anhand der Verhaltenweisen, der Handlungen der Sprecher identifizieren kann, die sich direkt beobachten lassen. Das ist wohl am deutlichsten bei **Befehlen** zu erkennen. Wenn Paula zu Paul sagt:

(7) *Küss mich!*

und Paul küßt Paula, dann können wir sagen, dass Paul die Bedeutung des Satzes von Paula verstanden hat und deshalb eine Handlung durchgeführt hat, die beobachbar ist. In einem gewissen Sinn hängt die Bedeutung des Satzes *Küss mich!*, von Paula an Paul gerichtet, mit dieser Handlung zusammen.

Kann man diese Idee verallgemeinern? Wie steht es z.B. mit **Aussagen**? Ein relativ klarer Fall ist vielleicht der folgende:

(8) *Sie stehen auf meinem Fuß.*

Wenn Paula das zu Paul sagt, und er seinen Fuß von ihrem herunternimmt, ist das sicherlich auf die Bedeutung dieses Satzes zurückzuführen. Was aber wenn eine Lehrerin im Erdkunde-unterricht sagt:

(9) *Der größte Gletscher auf Island ist der Vatnajökull.*

Es scheint hier keine systematische Beziehung zu irgendeiner beobachtbaren Handlung zu geben (jedenfalls, wenn das eben vermittelte Wissen nicht in einer Prüfung abgefragt wird). Und sogar in den ersten beiden Beispielen war diese Beziehung nicht wirklich gleichförmig: Man kann beispielsweise einen Befehl verstehen, ihn aber trotzdem nicht ausführen.

Es scheint ziemlich klar zu sein, dass man Bedeutungen nicht systematisch auf beobachtbare Handlungen zurückführen kann. Das heißt nicht, dass dies nicht versucht wurde. Das bekannteste Beispiel ist dokumeniert in *Verbal Behavior* von 1957 von B. F. Skinner, dem Hauptvertreter des sogenannten **Behaviorismus**, einer psychologischen Schule des 20. Jahrhunderts, die ganz allgemein versucht hat, mentale Phänomene aus der psychologischen Beschreibung zu verbannen, weil man sie nicht direkt beobachten kann. Heute wird dieser Versuch als spektakulärer Fehlschlag angesehen (siehe die vernichtende Besprechung von Noam Chomsky in *Language* 1959).

1.4.2 Bedeutungen und Gehirnzustände

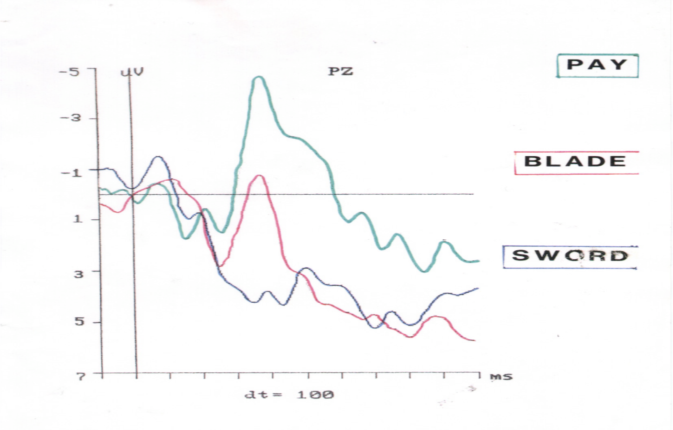
Es ist eine weitverbreitete Ansicht, dass Bedeutungen von Ausdrücken etwas mit **mentalen Vorstellungen der Sprecher** zu tun haben. Und es ist sicher richtig, dass uns nur die eigenen mentalen Vorstellungen unmittelbar zugänglich sind, aber nicht die anderer Personen – jedenfalls solang wir nicht an das Gedankenlesen glauben. Es ist aber schon lange bekannt, dass mentale Vorstellungen mit physikalischen Zuständen des Gehirns korreliert sind. Unsere Empfindungen und neurophysiologische Ereignisse sind gewissermaßen zwei Seiten einer Medaille. Dann sollten wir aber im Prinzip Bedeutungen "von außen" beobachten können, indem wir uns diese Gehirnzustände näher ansehen. Die modernen Techniken der Gehirnbeobachtung haben uns tatsächlich erste Einblicke in das Gehirn bei der Sprachproduktion und beim Sprachverstehen erlaubt. Es gibt hier gegenwärtig verschiedene Verfahren:

- PET (Positron Emission Tomography), mit der die Glukose-Konzentration gemessen wird, und fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging), welche das Blutvolumen abbildet. Wenn ein bestimmtes Gehirnareal bei der Lösung einer Aufgabe besonders aktiv wird, verlangen die neuronalen Zellen dieses Gebiets mehr Versorgung durch Glukose oder Sauerstoff, was beides durch Blut herangeschafft wird; dies kann man mit den erwähnten Verfahren beobachten. Diese Techniken haben zum Beispiel gezeigt, dass Nomina und Verben in verschiedenen Bereichen des Gehirns verarbeitet werden. Das gilt auch für verschiedene Arten von Nomina (z.B. solchen, die natürliche Objekte, Tiere oder Artefakte bezeichnen), und für regelmäßige und unregelmäßige Wortformen wie z.B. schwache und starke Verben. Diese Untersuchungen bestätigen im wesentlichen Befunde, die an Personen mit lokalisierten Gehirnverletzungen gemacht wurden. Es gibt beispielsweise Aphasien, die speziell Verben oder besondere Arten von Substantiven betreffen.
- ERP (Event-Related Potentials) erfassen elektromagnetische Wellen, die sich bei der Gehirntätigkeit zeigen und die im sogenannten EEG (Elektro-Enzephalogramm) gemessen werden. Ein Wellentyp, der bei der linguistischen Informationsverarbeitung eine Rolle spielt, wird N400 genannt, weil diese Welle ihre maximale negative Amplitude 400 ms nach dem Einsetzen eines Stimulus erreicht. Diese Welle tritt auf wenn ein Wort aus semantischen Gründen nicht an eine bestimmte Stelle paßt, wie im folgenden Beispiel:

(10) a. *Sie nahm das Buch und stellte es in das Regal.*
b. *Sie nahm das Buch und stellte es in den Kanal.*

Das folgende Beispiel zeigt gemittelte ERP-Kurven für die drei folgenden englischen Sätze. Man beache, dass Negativität hier nach oben angezeigt wird.

(11) *The knight in shining armour drew his sword / blade / pay.*



Diese Beobachtungen sind zwar vielversprechende Anfänge für eine in der Gehirnforschung fundierten Semantik, es sind gegenwärtig aber erst Anfänge. Ein offensichtliches Problem ist, dass man zwischen der eigentlichen sprachlichen Bedeutung und den Konsequenzen, die eine Person daraus zieht, unterscheiden muß. Eine Person wird auf eine gegebene Information möglicherweise ganz anders reagieren als eine andere. Wenn wir Paul, der sein ganzes Geld in Microsoft-Aktien investiert hat, davon informieren, dass diese Aktien heute 80% ihres Wertes verloren haben, weil ein Killervirus alles Windows-Rechner lahmgelegt hat, wird dieser ganz anders reagieren als Paula, die ihr Geld in Pfandbriefen angelegt hat und außerdem mit dem Betriebssystem Linux arbeitet. Es wird schwer sein, hier die spezifisch sprachliche Ebene von anderen Ebenen der Informationsverarbeitung zu trennen.

1.4.3 Bedeutungen und Bedeutungen

Eine praktische Art der semantischen Analyse besteht darin, die Bedeutung eines Ausdrucks auf andere, vielleicht einfachere Ausdrücke zurückzuführen. Wir tun das immer, wenn wir einen fremdsprachlichen Ausdruck oder auch einen schwierigen Ausdruck der eigenen Sprache umschreiben:

(12) a. *tantalizing* nennt man etwas, was verführerisch, aber nicht erreichbar ist.
b. Ein Stethoskop ist ein Gerät, mit dem ein Arzt Herztöne hören kann.

Das Problem dieses Verfahrens ist offensichtlich: Es führt nicht aus der Welt der Bedeutung heraus und erklärt damit nicht, was Bedeutungen eigentlich sind. Trotzdem ist es von großem praktischen Nutzen. Es gibt sogar semantische Theorien, die sich damit zufriedengeben. Diese versuchen, die Bedeutungen, mit denen andere Bedeutungen erklärt werden sollen, besonders einfach zu halten und zu systematisieren.

Ein Beispiel hierfür ist die Technik der sogenannten **Natural Semantic Metalanguage** (NSM), die auf die australisch-polnische Linguistin Anna Wierzbicka zurückgeht. In dieser Theorie werden natürlichsprachliche Ausdrücke mithilfe von sehr wenigen Begriffen erklärt, von denen man annimmt, dass sie universal, d.h. in jeder Sprache ausdrückbar sind. Die Vertreter der Theorie gehen sogar so weit, dass sie annehmen, dass uns diese Begriffe angeboren sind. Auf Englisch sind dies die Begriffe *I, you, someone, people, something/ thing, body, this, the same, other, one, two, some, all, many/much, good, bad. big, small, (long), think, know, want, feel, see, hear, say, word, true, do, happen, move, (touching), there is, have, live, die, when/time, now, before, after, a long time, a short time, for some time, (moment), where/place, here, above, below; far, near; side, inside, not, maybe, can, because, if, very, more, kind of, part of, like.* Die Analysen in dieser Theorie sehen wie folgt aus (Beispiel: *lied to / belügen*):

(13) X lied to Y =
X knew it was not true
X said it because X wanted to think it was true
people think it is bad if someone does that.

Diese Methode wurde auf zahlreiche Sprachen angewendet und hat zu interessanten Analysen geführt. Allerdings ist sie auch beschränkt: Sie kann nicht deutlich machen, wie die Bedeutung von Sätzen oder ganzen Texten aus der Bedeutung von Wörtern entsteht (dazu unten). Ein spezifisches Problem besteht auch daran, dass die Analysesprache keinen Regeln unterliegt, außer dass nur bestimmte Wörter verwendet werden dürfen. (Ein Lehrbuch der Semantik, das diese Theorie verwendet, ist Cliff Goddard, Semantic Analysis, Oxford 1998)/ Mehr Information unter der Webseite http://www.une.edu.au/arts/LCL/disciplines/ linguistics/nsmpage.htm).

Ein weiteres Beispiel für eine semantische Analyse, die im wesentlichen mit Übersetzungen arbeitet, ist die Analyse von Wortbedeutungen mithilfe von **semantischen Merkmalen**. Diese semantischen Merkmale bilden eine Art künstliche Sprache, die aus Merkmalsdimensionen und Merkmalswerten besteht. Oft werden als Merkmalswerte nur plus und minus genommen. Diese Technik wurde z.B. von Jost Trier und Jerry Katz & Jerry Fodor (1964) vertreten.

Für verschiedene Bereiche des Lexikons kann man diese Technik sinnvoll anwenden, z.B. für Verwandtschaftstermini:

	Verwandte	*Eltern*	*Vater*	*Mutter*	*Geschwister*	*Bruder*	*Kind*	*Sohn*	*Tochter*	*Onkel*	*Tante*	*Cousin*	*Cousine*	*Neffe*	*Nichte*
DIREKT VERW.	±	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–
GLEICHE GENER.	±	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	+	+	–	–
ÄLTERE GENER.	±	+	+	+	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–
WEIBLICH	±	±	–	+	±	–	±	–	+	–	+	–	+	–	+

Allerdings ist es ziemlich hoffnungslos, die Merkmalsanalyse auf andere Bereiche oder gar auf den Wortschatz einer Sprache insgesamt auszudehnen. Und auch in diesem Ansatz ist es nicht klar, wie sich die Bedeutung von Sätzen und Texten aus der Bedeutung von Wörtern ergeben kann.

1.4.4 Bedeutungen und Wahrheit

Der folgenreichste Ansatz in der Semantik geht auf den Logiker und Sprachphilosophen Gottlob Frege (1848-1925) zurück, der den Ausdruck der **Bedeutung** auf den konzeptuell einfacheren der **Wahrheit** zurückgeführt hat. Er geht dabei von der Bedeutung von **Sätzen** aus, und nicht von der Bedeutung von einzelnen Wörtern, die erst im Rückgriff auf Satzbedeutungen erklärt werden.

Die zugrundeliegende Idee ist sehr simpel: Um die Bedeutung eines Aussagesatzes zu verstehen, muß man angeben können, ob dieser Satz in einer gegebenen Situation wahr ist oder falsch.

Man kann sich die Grundindee als ein Experiment oder eine Prüfung vorstellen: Um festzustellen, ob eine Person deutsch spricht, kann man sie mit einem Bild und einem Aussagesatz konfrontieren. Die Aufgabe ist, anzugeben, ob der Aussagesatz wahr ist oder falsch.

Genau betrachtet führt diese Technik den Begriff der Bedeutung auf beobachtbares Verhalten zurück, nämlich das Verhalten einer Versuchsperson, die einen Satz in einer gegebenen Situation als wahr oder falsch bezeichnet. In einem gewissen Sinn wird hier auch die Bedeutung eines Satzes selbst wieder auf Bedeutungen zurückgeführt, nämlich auf die Bedeutung von *wahr* und *falsch*, oder entsprechenden nichtsprachlichen Gesten wie Nicken und Kopfschütteln. Es handelt sich jedoch um hoch spezialisiertes und reglementiertes Verhalten, und auch die involvierten Bedeutungen sind von einfacher, allgemein zugänglicher Art.

Die Auffassung, die den Begriff der Bedeutung auf den Begriff der Wahrheit zurückführt, hat zu einem insgesamt sehr erfolgreichen Forschungsprogramm geführt. Der vorliegende Text führt in dieses Forschungsprogramm ein, welcher **Wahrheitsbedingungen-Semantik**, auf English **truth-conditional semantics**, genannt wird.

Der Begründet dieser Sichtweise ist Gottlob Frege, der sie in einer Reihe von Arbeiten entwickelt hat (*Begriffsschrift* 1879, *Grundlagen der Arithmetik*, 1884, *Über Sinn und Bedeutung* 1892, *Der Gedanke* 1918). Diese Ansicht wurde auch von Ludwig Wittgenstein vertreten, jedenfalls in seinem ersten Werk, *Tractatus logico-philosophicus* von 1922. Satz Nr. 4.024 lautet:

> Einen Satz verstehen, heißt, wissen, was der Fall ist, wenn er wahr ist.
> (Man kann ihn also verstehen, ohne zu wissen, ob er wahr ist.)

Der Zusatz ist von Bedeutung. Es gibt viele Sätze, von denen wir nicht wissen, ob sie wahr sind oder falsch, die wir aber dennoch verstehen. Ein Beispiel:

(14) *Es hat in Timbuktu am 12. Januar 1743 um 8 Uhr morgens geregnet.*

Uns fehlt einfach die faktische Information, um zu bestimmen, ob dieser Satz wahr ist oder nicht. Aber darum geht es gar nicht. Die Wahrheitsbedingungen-Semantik fordert lediglich, dass wir wissen, wie eine Welt auszusehen hat, in der (14) wahr ist. Oder auch: Ein Sprecher versteht die Bedeutung eines Satzes, wenn er für jede mögliche Welt, über die er hinreichend informiert ist, angeben kann, ob dieser Satz wahr ist oder falsch.

1.5 Über Ausdrücke und Bedeutungen sprechen

Bevor wir uns ernsthafter mit der Semantik auseinandersetzen, sollten wir etwas Sensibilität für die Art dieser Aufgabe entwickeln. Wir sollten uns überlegen, was es heißt, über Ausdrücke und Bedeutungen zu sprechen, und sollten hierfür Konventionen entwickeln.

In den meisten Wissenschaften ist die Trennung zwischen den Objekten, über die man spricht, und die Sprache, in der man über sie spricht, sehr klar. Ein Physiker wird niemals ein Elektron mit dem Wort *Elektron* verwechseln. In der Linguistik ist das etwas komplizierter. Wir verwenden Sprache, um über sprachliche Ausdrücke zu reden. Die Sprache, in der man über die Sprache redet, **Metasprache**; die Sprache oder die Ausdrücke, über die man redet, **Objektsprache**. Es kann sich dabei um verschiedene Sprachen handeln; zum Beispiel wenn wir sagen:

(15) Im Georgischen gibt es Konsonantenhäufungen, wie in dem Wort *tkbili*.

Es kann sich aber auch um dieselbe Sprache handeln, wie z.B. in:

(16) Das Wort *Katzenstreu* ist ein Kompositum.

Wir sehen hier bereits eine wichtige Konvention: Objektsprachliche Ausdrücke werden kursiv geschrieben (oder aber unterstrichen). In numerierten Beispielen werden sie jedoch oft auch nicht-kursiv wiedergegeben.

Mit der Unterscheidung von Objektsprache und Metasprache ist es unmöglich geworden, dass Sätze selbstbezüglich verstanden werden. Der folgende Satz kann nicht beides zugleich sein, Objektsprache und Metasprache.

(17) *Dieser Satz besteht aus sechs Wörtern.*

In der Semantik sprechen wir nicht nur über sprachliche Ausdrücke, sondern auch über Bedeutungen. Auch hierfür brauchen wir so etwas wie eine Metasprache. Oft ist das eine natürliche Sprache, manchmal eine formale Sprache der Logik, manchmal eine Mischung zwischen beiden. Die Metasprache für Bedeutungen wird oft in einfache Anführungszeichen gesetzt. Ein Beispiel für die Angabe eines Wortes und für die zwei Bedeutungen eines Satzes:

(18) Das georgische Wort *tkbili* heißt 'süß'.

(19) *Alle Politiker sind nicht korrupt.*
   a. 'Für alle Politiker gilt: Sie sind nicht korrupt.'
   b. 'Es ist nicht wahr, dass alle Politiker korrupt sind.'

Eine weitere Konvention besteht darin, einen objektsprachlichen Ausdruck in doppelte Klammern zu setzen, wenn man dessen Bedeutung meint:

(20) a. ⟦*kämmen*⟧ = die Bedeutung von *kämmen*
   b. ⟦*Peter kämmt Maria*⟧ = die Bedeutung von *Peter kämmt Maria*
   = die Wahrheisbedingungen von *Peter kämmt Maria.*

Wir werden hier diesen Konventionen weitgehend folgen.

1.6 Aufgaben

1. Finden Sie ein Beispiel, in denen das, was ein Sprecher mit einem Ausdruck bezwecken will (der kommunikative Sinn) und die wörtliche Bedeutung dieses Ausdrucks verschieden sind. Paraphrasieren Sie die die wörtliche Bedeutung, und erläutern Sie den kommunikativen Sinn.
2. Was haben Phonetik und Semantik als Bereiche der Sprachwissenschaft gemeinsam?
3. Warum scheint es attraktiv, den Begriff der Bedeutung auf den der beobachtbaren Handlung zu reduzieren? Warum muss diese Methode scheitern?
4. Wie werden Bedeutungen von Wörtern in einem Wörterbuch wiedergegeben? Begründen Sie, ob dies in (a) praktischer, (b) theoretischer Hinsicht eine befriedigende Methode ist, Bedeutungen zu erfassen.
5. Beschreiben Sie mit eigenen Worten, weshalb nach Auffassung der Wahrheits-bedingungen-Semantik der Begriff der Wahrheit fundamental für den Begriff der Bedeutung ist.
6. Angenommen, wir haben eine gute Theorie der Bedeutung von Aussagesätzen wie *Du isst einen Apfel.* Wir können daraus eine Theorie von Entscheidungsfragen wie *Isst du einen Apfel?* entwickeln. Als Bedeutung einer solchen Frage könnten wir z.B. annehmen: 'Der Sprecher will wissen, ob der Aussagesatz Du isst einen Apfel wahr ist oder nicht.'
   Wie kann man in ähnlicher Weise eine Theorie für Ergänzungsfragen und Befehle entwickeln? Diskutieren Sie das anhand der Beispiele (a) Was isst du? und (c) Iss einen Apfel!
7. Stellen Sie in dem folgenden Text Objektsprache, Metasprache und Bedeutungssprache nach den linguistischen Konventionen dar.
   Wenn jemand sagt, ihm sei hundeelend zumute, dann meint er, es geht mir schlecht. Und der Ausdruck der Himmel hängt voller Geigen ist sprichwörtlich geworden für: Ich bin sehr glücklich.

2. Aspekte der Bedeutung

Wir haben uns in Kapitel 1 darauf festgelegt, Bedeutungen von Sätzen durch Wahrheitsbedingungen zu erfassen. Wir müssen diesen Bedeutungsbegriff jedoch auf verschiedene Weise von anderen Bedeutungsaspekten abgrenzen.

2.1 Aussagesätze und andere Satztypen

Ein Problem der Wahrheitsbedingungen-Semantik scheint zu sein, dass es eigentlich nur Bedeutungen von **Aussagesätzen** beschreiben kann. Nur Aussagesätze wie (1.a) können überhaupt wahr oder falsch sein.

(1) a. $[\![$*Lola rennt.*$]\!]$ = die Bedingungen, unter denen der Satz *Lola rennt* wahr ist.
b. $[\![$*Rennt Lola?*$]\!]$ = ?
c. $[\![$*Wer rennt?*$]\!]$ = ?
d. $[\![$*Lola, renne!*$]\!]$ = ?

Es ist jedoch offensichtlich, wie wir auch andere Sätze behandeln können. Zum Beispiel hat eine Entscheidungsfrage zwar selbst in einer gegebenen Situation keinen Wahrheitswert, sie steht aber mit wahrheitswertfähigen Ausdrücken in Beziehung. So stellt (1.b) die Frage, welchen Wahrheitswert der Satz *Maria kommt morgen* in einer gegebenen Situation hat.

(2) *Rennt Lola?*, gefragt in einer bestimmten Situation.
Bedeutung: Adressat soll sagen, ob die Wahrheitsbedingungen von *Lola rennt* wahr sind.

Es ist daher sinnvoll, sich zunächst mit der Bedeutung von Aussagesätzen zu befassen. Sie bildet die Grundlage für die Semantik von anderen Satztypen.

2.2 Präsuppositionen

Nehmen wir an, in einer Situation gebe es zwei Hunde. Betrachten wir den folgenden Satz:

(3) *Der Hund bellt.*

Ist dieser Satz in der Situation wahr? Schwer zu sagen, denn irgendwie ist der Ausdruck *der Hund* nicht angemessen. Es gibt ja zwei davon. Wir sagen, dass die definite NP *der Hund* eine sogenannte **Präsupposition** in den Satz einbringt, eine Anforderung an die Situation, nämlich dass es genau einen Hund gibt Nur dann können wir überhaupt daran denken, einen Satz als wahr oder falsch einzustufen. Einige weitere Beispiele für Präsuppositionen:

(4) a. *Maria ist auch nach POTsdam gefahren.*
b. *Karl ist wieder durch die Führerscheinprüfung gefallen.*
b. *Die meisten Rhinozerosse im Zoo sind erkältet.*

Satz (4.a) präsupponiert (mit Akzent auf *Potsdam*) Maria auch an einen anderen Ort als Potsdam gefahren ist; Satz (b) präsupponiert, dass Hans schon mal durch die Führerscheinprüfung gefallen ist; und Satz (c) präsupponiert, dass der Tiergarten Rhinozerosse hat.

Präsuppositionen sind nicht das, was der Satz eigentlich mitteilen will, sondern eher etwas, was bereits als bekannt vorausgesetzt wird und daher gar nicht zur Debatte steht. Deswegen sind Präsuppositionen auch gegen eine einfache Verneinung immun. Beispiel:

(5) A: *Karl ist wohl wieder durch die Führerscheinprüfung gefallen.*
B: *Nein, er hat sie gerade noch geschafft.*

Mit dieser Aussage widerspricht B der eigentlichen Mitteilung von A, dass Karl durch die Prüfung gefallen ist, nicht aber der Präsupposition, dass er vorher schon mal durchgefallen ist. Will man gegen die Präsupposition vorgehen, muss man schwereres rhetorisches Geschütz auffahren als die einfache Verneinung:

(6) B: *Aber er ist doch vorher noch gar nicht durch die Prüfung gefallen!*

Aus Beispiel (5) ergibt sich ein wichtiger Test für Präsuppositionen: Sie bleiben erhalten, auch wenn der Satz negiert wird. Ein anderer Test beruht darauf, dass sie auch erhalten bleiben, wenn man den Satz durch Ausdrücke wie *vielleicht* abschwächt:

(7) *Vielleicht ist Karl wieder durch die Prüfung gefallen.*

Und sie bleiben sogar erhalten, wenn man einen Satz als Frage formuliert:

(8) *Ist Karl denn wieder durch die Prüfung gefallen?*

Das heißt aber nicht, dass man durch Präsuppositionen nicht neue Information transportieren könnte. Man kann Präsuppositionen nutzen, um indirekt etwas mitzuteilen. Ein Beispiel:

(9) Professor: *Warum sind Sie zu spät gekommen?*
Student: *Ich musste meine Katze zum Tierarzt bringen.*

Es ist eine Präsupposition der Antwort, dass der Sprecher eine Katze hat. Trotzdem muss der Adressat nicht wissen, dass der Sprecher eine Katze hat. Der Sprecher kann annehmen, dass der Adressat diese Information stillschweigend akzeptieren wird, weil es in unserer Gesellschaft zumindest nicht unnormal ist, eine Katze zu haben. Man nennt diesen Prozess **Akkomodation** von Präsuppositionen.

Wenn die präsupponierte Information ungewöhnlich ist, dann funktioniert Akkomodation nicht mehr so ohne weiteres. Das sieht man an der folgenden Variante der Antwort des Studenten:

(10) Student: *Ich musste mein Kamel zum Tierarzt bringen*.

Stellen Präsuppositionen ein Problem für die Wahrheitsbedingungen-Semantik dar? Eigentlich nicht. Wir müssen sie lediglich ein wenig qualifizieren:

(11) Die Bedeutung eines Aussagesatzes Φ ist dergestalt, dass sie für jede Situation s, für die die Präsuppositionen von Φ erfüllt sind, angibt, ob Φ in s wahr ist oder falsch.

Sind die Präsuppositionen eines Satzes in einer Situation s nicht erfüllt, dann hat der Satz in dieser Situation keinen Wahrheitswert. Es gibt Theorien, die dieses Fehlen eines Wahrheitswerts wie einen eigenen Wahrheitswert behandeln.

Der Begriff der Präsupposition wurde anhand des Beispiels von definiten Artikeln von dem englischen Sprachphilosphen Peter Strawson 1952 eingeführt, man findet ähnliche Vorstellungen jedoch bereits bei Frege.

2.3 Pragmatische Implikaturen

Oft drücken wir wichtige Informationen eher versteckt oder indirekt aus, oder wir erwarten von unseren Gesprächspartnern, dass sie aus dem, was wir sagen, Schlüsse ziehen. Dies kann dann das sein, was wir eigentlich meinen. Ein Beispiel ist die Ironie, wenn man z.B. in der Mensa sagt:

(12) *Das ist wieder mal ein leckeres Essen.*

Hier ist eigentlich das Gegenteil dessen gemeint, was ausgedrückt wird. Hat der Satz also in dieser Situation die gegenteilige Bedeutung? Das wohl nicht; wir können zwischen der

wörtlichen Bedeutung und dem unterscheiden, was der Sprecher **gemeint** hat, als er diesen Satz sagte (wir haben dies in Kapitel 1.1 den **kommunikativen Sinn** einer Äußerung genannt). Wir können das, weil der Satz in seiner wörtlichen Bedeutung ganz offensichtlich falsch ist, und der Sprecher damit etwas anderes gemeint haben muss.

Das, was der Sprecher eigentlich gemeint hat, wird (nach einer Wortschöpfung von H. Paul Grice, 1967) **Implikatur** genannt. Wie wir gesehen haben, können Implikaturen gerade das Gegenteil dessen bezeichnen, was der Ausdruck eigentlich bedeutet, sie können aber auch weitere Information zu der eigentlichen Bedeutung hinzufügen. Dies geschieht in dem folgenden Beispiel:

(13) *Das Eichhörnchen hat sieben Nüsse vergraben.*

Dieses Beispiel wird in der Regel verstanden als: Das Eichhörnchen hat genau sieben Nüsse vergraben. Das sagt (13) aber nicht; er ist auch dann wahr, wenn das Eichhörnchen acht Nüsse vergraben hat. Die zusätzliche Information, dass das Eichhörnchen nicht mehr als sieben Nüsse vergraben hat, ist eine Implikatur, und zwar eine sogenannte **skalare Implikatur**.

Skalare Implikaturen entstehen wie folgt: Bei der Verwendung von Zahlausdrücken hat der Sprecher die Wahl zwischen verschiedenen Möglichkeiten, zum Beispiel:

(14) …
a. *Das Eichhörnchen hat sechs Nüsse vergraben.*
b. *Das Eichhörnchen hat sieben Nüsse vergraben.*
c. *Das Eichhörnchen hat acht Nüsse vergraben.*
…

Eine Regel der Sprachverwendung ist nun, dass Sprecher so informativ wie möglich sein wollen. Dies ist die sogenannte Maxime der **Quantität** von Grice. Nun ist aber zum Beispiel (b) informativer als (a): In jeder Situation, in der (b) wahr ist, ist auch (a) wahr, aber nicht umgekehrt. Also ist (b) besser als (a), und (c) ist besser als (b).

Eine weitere Regel ist, dass Sprecher das sagen sollen, von dem er annimmt, dass es wahr sind. Dies ist die Grice'sche Maxime der **Qualität**. Wenn er also weiß, dass das Eichhörnchen nicht acht Nüsse vergraben hat, dann kann er das auch nicht sagen. Das Gebot, so informativ wie möglich zu sein, wird eingegrenzt durch das Gebot, nichts Falsches zu sagen.

Wenn der Sprecher nun beide Gebote verfolgt, dann kann der Adressat daraus zusätzliche Bedeutungen erschließen. Insbesondere gilt: Aus der Äußerung von (b), *Das Eichhörnchen hat sieben Nüsse vergraben* kann man schließen, dass nicht gilt, dass das Eichhörnchen acht Nüsse vergraben hat, sonst hätte der Sprecher es ja gesagt.

Ein Zeichen für Implikaturen ist, dass sie aufgehoben werden können. (15.a) ist, anders als (15.b), keine Kontradiktion.

(15) a. *Das Eichhörnchen hat sieben Nüsse vergraben, wenn nicht acht.*
b. *#Das Eichhörnchen hat höchstens sieben Nüsse vergraben, wenn nicht acht.*

Aus *Das Eichhörnchen hat höchstens sieben Nüsse vergraben* folgt logisch: Das Eichhörnchen hat nicht acht Nüsse vergraben; deshalb wird (b) als widersprüchlich empfunden. Aus *Das Eichhörnchen hat sieben Nüsse vergraben* folgt hingegen nur als eine Implikatur, dass das Eichhörnchen nicht acht Nüsse vergraben hat. Implikaturen können aber aufgehoben werden, und deshalb empfinden wir (15) nicht als Widerspruch.

Implikaturen sind eine Sache der **Sprachverwendung** und gehören daher in das Gebiet der **Pragmatik**. Implikaturen stellen die Wahrheitsbedingungen-Semantik nicht grundsätzlich in Frage. Sie beschreiben lediglich, was Sprecher mit den Ausdrücken, die wohldefinierte Wahrheitsbedingungen haben, tun können. Es ergibt sich eine Aufgabenverteilung zwischen Semantik und Pragmatik: Die Semantik befasst sich mit der **wörtlichen** Bedeutung von Ausdrücken, und die Pragmatik mit allem, was über die wörtliche Bedeutung hinausgeht.

2.4 Der Einfluss des Kontexts: Indexikalische Ausdrücke

Es gibt eine wichtige Klasse von Ausdrücken, für die unsere bisherigen Überlegungen zu keiner Bedeutungszuweisung führen. Dies sind die **deiktischen** oder **indexikalischen** Ausdrücke. Beispiele sind Personalpronomina wie *ich, du* und *sie*, Temporaladverbien wie *heute* und *letztes Jahr*, Lokalangaben wie *hier* und *rechts*.

Betrachten wir Personalpronomina. Im Gegensatz zu Namen wie *Gerhard Schröder* gibt es keine allgemeine Bedeutung von Personalpronomina wie *ich* oder *du*. Deren Bedeutung hängt vielmehr von der **Sprechsituation** ab, der Situation, in der die Äußerung gemacht wird. Wenn Angelika Merkel die Sätze (16.a) oder (b) ausspricht, dann sind beide Sätze war. Wenn ich, Manfred Krifka, die beiden Sätze ausspreche, dann ist nur (a) wahr und nicht (b). Der Unterschied liegt natürlich daran, dass die beiden Sprechsituationen verschieden sind; in der ersten ist Angelika Merkel der Sprecher, in der zweiten Manfred Krifka.

(16) a. *Angelika Merkel arbeitet im Kanzleramt.* b. *Ich arbeite im Kanzleramt.*

Indexikalische Ausdrücke haben also die Eigenschaft, dass ihre Bedeutung von der Sprechsituation abhängt. Umgekehrt haben nicht-indexikalische Ausdrücke die Eigenschaft, dass ihre Bedeutung von der Sprechsituation unabhängig ist.

Die Eigenschaft der Situationsabhängigkeit vererbt sich von einfachen Ausdrücken auf zusammengesetzte und auf Sätze. Zum Beispiel ist der Satz (16.b) von der Sprechsituation abhängig, weil *ich* von der Sprechsitution abhängig ist.

Indexikalische Ausdrücke führen zu einer etwas komplexeren Bedeutungstheorie, sie stellen aber die Wahrheitsbedingungen-Semantik nicht grundsätzlich in Frage. Die zugrundeliegende Idee ist, dass man sich zunächst die Sprechsituation anschauen muß, um die Bedeutung der indexikalischen Ausdrücke festzulegen. Wenn das geschehen ist, kann man wie üblich verfahren, d.h. die Bedeutung des de-indexikalisierten Satzes sind die Wahrheitsbedingungen dieses Satzes. Wir nennen die Sprechsituation auch die **Kontextsituation**, und die Situation, auf die wir uns beziehen und zu der wir den Wahrheitswert eines Satzes bestimmen (also den Satz "auswerten") die **Auswertungssituation**.

2.5 Expressive und soziale Bedeutung; Konnotationen

Betrachten wir die folgenden beiden Sätze:

(17) a. *Mein Onkel ist verstorben.* b. *Mein Onkel hat ins Gras gebissen.*

Beide Sätze sind offensichtlich in genau denselben Situationen wahr bzw. falsch. Dennoch ist ihre Bedeutung verschieden: In (a) wird eine respektvolle Haltung zu dem Ereignis ausgedrückt, in (b) eine sehr abfällige (eine **pejorative**). Hier haben wir ein klares Beispiel, das zeigt, dass die Bedeutungsauffassung der Wahrheitsbedingungen-Semantik nicht alles erfasst, was wir in der Alltagssprache unter "Bedeutung" verstehen. Sie erfasst insbesondere nicht die sogenannte **expressive Bedeutung**, die Einstellung des Sprechers zu dem berichteten Vorgang. Weitere Beispiele für Sprechereinstellungen sind Schimpfwörter, die zwar meist eine Komponente haben, die mit Wahrheitsbedingungen zu tun haben, die sich aber dadurch natürlich nicht erschöpfen:

(18) a. *Blödmann, Memme, Pfeife, Affe….*: 'Mann'
b. *Miststück, Zicke, Schlampe, …*: 'Frau'

Expressive Bedeutung wird auch durch bestimmte Adjektive und Adverbien ausgedrückt:

(19) a. *die gute Frau* b. *der brave Mann*

(20) a. *Es regnet glücklicherweise.* b. *Es regnet dummerweise.*

In diesem Beispiel sind ebenfalls die Wahrheitsbedingungen identisch; lediglich die ausgedrückte Sprechereinstellung zum Sachverhalt, dass es regnet, ist jeweils etwas anders.

Schließlich gibt es auch Exklamativsätze, welche eigentlich gar nicht informieren wollen:

(21) a. *Autsch!*
b. *Welch wunderbarer Sonnenuntergang!*
c. *Bist DU aber dreckig!*

Ein etwas anders gelagertes Beispiel bezieht sich auf Anredeformen:

(22) a. *Darf ich Sie zum Abendessen einladen, Frau Ronneberg-Weigand?*
b. *Darf ich dich zum Abendessen einladen, Elfriede?*

Die Verwendung von *Sie* als Bezeichnung des Adressaten in (22.a) deutet eine eher distanzierte Beziehung zwischen Sprecher und Adressaten an; die Verwendung von *du* in (b) eine eher vertrautere. Mit der Wahl dieser Ausdrücke wird also etwas über die soziale Beziehung der Adressaten ausgedrückt. Man hat diesen Aspekt auch **soziale Bedeutung** genannt (siehe Löbner 2.3 für weitere Diskussion und Beispiele).

Expressive und soziale Bedeutungsaspekte werden machnchmal auch **Konnotationen** genannt. Dies sind Nebenbedeutungen, die zu den Hauptbedeutungen von Ausdrücken hinzutreten. Mit diesem Begriff werden manchmal auch die individuellen Assoziationen bezeichnet, die Sprecher bei bestimmten Ausdrücken haben können, aber in der Semantik verstehen wir hier Bedeutungsaspekte, welche in einer Sprachgemeinschaft allgemein bestimmten Ausdrücken zugeschrieben werden. Nur durch ihre Konnotation unterscheiden sich die folgenden Ausdrücke:

(23) *Chef* vs. *Boss*, *Dame* vs. *Frau*, *Mann* vs. *Kerl*, *Arzt* vs. *Quacksalber*, *Hund* vs. *Köter*, im militärischen Bereich: *Rückzug* vs. *Frontbegradigung*

Die expressive und die soziale Bedeutung kann man von dem Aspekt der Bedeutung abtrennen, für welche die Idee der Wahrheitsbedingungen entwickelt wurde und die zur Untrerscheidung von jenen Bedeutungsaspekten auch **deskriptive Bedeutung** genannt wird.

Mit Löbner (2003) können wir die drei hier behandelten Bedeutungsaspekte wie folgt charakterisieren:

- **Deskriptive Bedeutung:** Beschreibung von Objekten und Situationen. Ziel: Beschreibung soll mit den Fakten übereinstimmen.
- **soziale Bedeutung:** Anzeige sozialer Beziehungen und Vollzug bestimmter sozialer Interaktionen. Ziel: Übereinstimmung mit spezifischen sozialen Regeln.
- **expressive Bedeutung:** Ausdruck persönlicher Gefühle, Empfindungen, Bewertungen, Einstellungen. Ziel: Übereinstimmung mit den Gefühle, Empfindungen, Bewertungen und Einstellungen.

Expressive und soziale Bedeutungen gehören sicherlich nicht zum Zentrum der Äußerung, zu dem, was zur Debatte steht. Sie verhalten sich eher wie Präsuppositionen, also Vorbedingungen für die Äußerung. Sie bleiben etwa auch bei Verneinung oder Fragen erhalten:

(24) A: *Darf ich Sie zum Abendessen einladen, Frau Ronneberger-Weigand?*
B: *Auf gar keinen Fall!*

Mit ihrer Antwort protestiert Frau Ronneberger-Weigand sicher nicht dagegen, dass zwischen ihr und dem Sprecher A eine gewisse Distanz besteht.

Zwar werden solche Bedeutungsaspekte nicht unmittelbar von der Wahrheitsbedingungen-Semantik erfasst. Sie können aber sehr wohl ausgedrückt werden durch Zusätze wie *…und der Sprecher bedauert das*, und wir können diese Zusätze selbst wiederum in Bezug auf Wahrheitsbeingungen verstehen.

(25) Der Satz *Es regnet glücklicherweise*
geäußert in einer Situation, in der x Sprecher ist,
hat dieselben Wahrheitsbedingungen wie der Satz *es regnet*,
vorausgesetzt, dass x in dieser Situation die Situationen,
in denen der Satz *es regnet* wahr ist,
vorzieht gegenüber den Situationen, in denen der Satz *es regnet* nicht wahr ist.

2.6 Unterschiede der Informationsstruktur

Betrachten wir das folgende Beispiel:

(26) a. *Maria verkaufte Peter das Buch.*
b. *Peter kaufte das Buch von Maria.*

Die beiden Sätze haben die gleichen Wahrheitsbedingungen; in jeder Situation, in der Satz (a) wahr ist, ist auch (b) wahr, und umgekehrt. Haben sie aber auch die gleiche Bedeutung? Möglicherweise nicht; derselbe Sachverhalt wird hier in unterschiedlicher Perspektive dargestellt. Im ersten Fall sagen wir etwas über Maria, im zweiten über Peter, und das scheint für die Bedeutung der Sätze eine Rolle zu spielen. Wir nennen dasjenige, worüber ein Satz eine Aussage macht, das **Topik** und die Aussage selbst den **Kommentar**.

Ein zweites Beispiel ist das folgende; Großschreibung deutet hier Akzent an.

(27) a. *Maria verkaufte PETER das Auto.*
b. *MARIA verkaufte Peter das Auto.*

Die beiden Sätze haben wiederum dieselben Wahrheitsbedingungen, aber der Akzentunterschied scheint auch ihre Bedeutung in subtiler Weise zu verändern. Der erste Satz kann beispielsweise als Antwort der Frage *Wem verkaufte Maria das Auto?* verwendet werden, der zweite nicht. Wir nennen den hervorgehobenen Teil eines Satzes den **Fokus**.

Es handelt sich bei diesen Fällen um Unterschiede der Art und Weise, in der dieselben Wahrheitsbedingungen präsentiert werden, der sogenannten **Informationsstruktur**. Es wurden Techniken entwickelt, diese Informationsstruktur als eine zusätzliche Dimension zu Wahrheitsbedingungen formal zu erfassen, auf die wir allerdings hier kaum eingehen können.

2.7 Satzbedeutung und Wortbedeutung; Kompositionalität

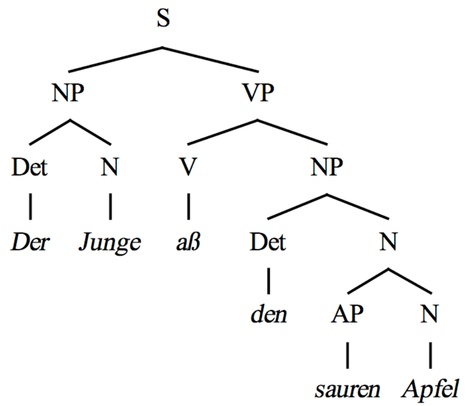
Das Bedeutungskonzept der Wahrheitsbedingungen-Semantik sagt uns etwas über die Bedeutung von Aussagesätzen. Aber sicher wollen wir auch etwas zu den Bedeutungen von **Wörtern** sagen. Wörter wie *Apfel*, *süß* oder *nicht* können allerdings weder wahr noch falsch sein. Gibt uns die Wahrheitsbedingungen-Semantik einen Hinweis für die Bedeutung von Ausdrücken unterhalb der Satzebene?

Dies ist tatsächlich der Fall. Von der Satzbedeutung kann man nämlich die Bedeutung der Satzkonstituenten und schließlich die Bedeutung der einzelnen Wörter systematisch erschließen. Dies erlaubt das sogenannte **Kompositionalitätsprinzip**. Dieses Prinzip besagt:

(28) Die Bedeutung eines komplexen Ausdrucks ergibt sich aus der Bedeutung seiner unmittelbaren syntaktischen Teile und der Art und Weise, wie sie sich syntaktisch zusammensetzen.

Was heißt das? Nehmen wir als Beispiel den folgenden Satz:

(29) $[_{S}\ [_{NP}\ [_{Det}\ \textit{der}]\ [_{N}\ \textit{Junge}]]\ [_{VP}\ [_{V}\ \textit{aß}]\ [_{NP}\ [_{Det}\ \textit{einen}]\ [_{N}\ [_{A}\ \textit{sauren}]\ [_{N}\ \textit{Apfel}\ ]]]]]$



Das Kompositionalitätsprinzip besagt nun, dass sich die Bedeutung des Satzes *Der Junge aß einen sauren Apfel* sich aus der Bedeutung von *der Junge* und der Bedeutung von *aß einen sauren Apfel* ergibt. Die Bedeutung von *der Junge* ergibt sich aus der Bedeutung von *der* und *Junge.* Die Bedeutung von *aß einen sauren Apfel* ergibt sich aus der Bedeutung von *aß* und der Bedeutung von *einen sauren Apfel*, diese ergibt sich aus der Bedeutung von *einen* und der Bedeutung von *sauren Apfel*, und diese endlich aus der Bedeutung von *sauren* und der Bedeutung von *Apfel.*

Das Kompositionalitätsprinzip scheint vielen Linguisten ein sehr plausibles Prinzip zu sein, weil es erklärt, weshalb man überhaupt eine Sprache **lernen** kann. Weshalb?

Menschliche Sprachen zeichnen sich ja dadurch aus, dass man in ihnen eine ungeheure Menge von Sätzen und allgemein Ausdrücken bilden kann. Ja, es lässt sich sogar nachweisen, dass es sich um eine **unendliche** Menge handelt. Das liegt daran, dass es in menschlichen Sprachen keinen “längsten” Satz gibt. Es sind immer Möglichkeiten denkbar, einen schon sehr langen Satz weiter zu verlängern. Wenn die Zahl der Sätze aber sehr groß oder sogar unendlich ist, dann ist es nicht möglich, dass wir, wenn wir eine Sprache lernen, alle möglichen Sätze und ihre Bedeutungen “auswendig” lernen und dieses Wissen bei Bedarf abrufen. Vielmehr lernen wir die Bedeutungen der einfachen Wörter, das **Lexikon** einer Sprache. Wir lernen die Regeln, nach denen Wörter zu größeren Ausdrücken und diese zu immer größeren Ausdrücken zusammengefügt werden – die **Syntax** einer Sprache. Und wir lernen schließlich, wie die Bedeutung eines komplexen Ausdrucks aus der Bedeutung der Teile und der Art ihrer syntaktischen Kombination errechnet werden kann. Dies sind die **semantischen Regeln** einer Sprache.

Damit wird das Problem des Lernens einer unendlichen Sprache im Prinzip lösbar. Wir müssen das Lexikon einer Sprache lernen – immerhin einige zehntausend Ausdrücke, aber nicht mehr. Wir müssen die syntaktischen Regeln einer Sprache lernen – vielleicht einige dutzend oder hundert Regeln. Und wir müssen lernen, welchen Bedeutungseffekt diese Regeln haben. Diese Aufgaben sind vielleicht noch immer recht komplex, aber in endlicher Zeit zu bewältigen, da es sich um endliche Datenmengen handelt. Auf diese Weise kann man verstehen, wie die Sprache “unendlichen Gebrauch von endlichen Mitteln” macht, wie Wilhelm von Humboldt dies ausgedrückt hat.

Die Kompositionalität der Sprache wurde erstmals von Frege erkannt, und sie wird deshalb auch **Frege-Prinzip** genannt. Zwar findet sich im Werk von Frege keine genaue Formulierung, er schreibt aber (in *Logische Untersuchungen, Dritter Teil: Gedankengefüge,* 1923):

> Erstaunlich ist es, was die Sprache leistet, indem sie mit wenigen Silben unübersehbar viele Gedanken ausdrückt, dass sie sogar für einen Gedanken, den zum ersten Male ein Erdenbürger gefasst hat, eine Einkleidung findet, in der ihn ein anderer erkennen kann, dem er ganz neu ist. Dies wäre nicht möglich, wenn wir in dem Gedanken nicht Teile unterscheiden könnten, denen Satzteile entsprechen, sodass der Aufbau des Satzes als Bild gelten könnte des Aufbaus des Gedankens. […] Sieht man so die Gedanken als zusammengesetzt an aus einzelnen Teilen und lässt man diesen wieder einfache Satzteile entsprechen, so wird es begreiflich, dass aus wenigen Satzteilen eine große Mannigfaltigkeit von Sätzen gebildet werden kann, denen wieder eine große Mannigfaltigkeit von Gedanken entspricht. Hier liegt es nun nahe zu fragen, wie der Aufbau des Gedankens geschieht und wodurch dabei die Teile zusammengefügt werden, so dass das Ganze mehr wird als die vereinzelten Teile.

Das Kompositionalitätsprinzip erlaubt es uns nunmehr, von Satzbedeutungen auf Wortbedeutungen zu schließen und dadurch das Anwendungsgebiet der Wahrheitsbedingungen-Semantik wesentlich auszuweiten. Wir werden später sehen, wie dies im einzelnen zu bewerkstelligen ist.

2.8 Aufgaben

1. Zeigen Sie durch die Präsuppositionstests, dass der folgende Satz die Präsupposition besitzt, dass es für Lola schwierig war, das Geld zu bekommen:
   Lola hat es geschafft, das Geld zu bekommen.
2. Welche skalare Implikatur wird ausgelöst in dem Satz *Die meisten Kinder haben Schokoladeneis gegessen*? Zeigen Sie genau, wie diese Implikatur zustandekommt, indem Sie sie als Alternativen die Sätze *Alle Kinder haben Schokoladeneis gegegessen* und *Einige Kinder haben Schokoladeneis gegessen.*
3. Argumentieren Sie dafür, dass die Tempora Präteritum und Futur deiktische Bedeutungen haben.
4. Finden Sie drei Paare von Beispielen mit gleicher deskriptiver aber unterschiedlicher expressiver Bedeutung. Beschreiben Sie die Unterschiede der expressiven Bedeutung.
5. Weshalb stellen sogenannte **Idiome** wie *die Radieschen von unten angucken* für ‘tot sein’ ein Problem für das Kompositonalitätsprinzip dar?

3. Logik und Semantik. Aussagenlogik.

3.1 Die Bedeutung der Logik in der Semantik

Die moderne linguistische Semantik hat viel von der formalen Wissenschaft der Logik profitiert. Wissenschaftsgeschichtlich gesehen ist das durchaus bemerkenswert, denn die Logik wurde in der Neuzeit vor allem deshalb entwickelt, um in der wissenschaftlichen Argumentation den Vagheiten und Ambiguitäten der natürlichen Sprache zu entgehen. Philosophen und Mathematiker wie Leibniz und Frege haben formale Sprachen konstruiert, weil sie der Ungenauigkeit der natürlichen Sprache entgehen wollten; dabei wurden Konzepte entwickelt, die wiederum geholfen haben, die Bedeutung natürlichsprachlicher Ausdrücke auf präzise Weise zu beschreiben.

3.2 Prinzipien der Logik

Wie wollte sich die Logik aus den Unklarheiten der natürlichen Sprache befreien? Ein Prinzip ist, dass sie die **Wahrheit von Sätzen** als zentralen Begriff in den Mittelpunkt gerückt hat; darauf baut auch die Idee auf, die Bedeutung von Aussagesätzen in der natürlichen Sprache auf Wahrheitsbedingungen zurückzuführen. Sätze haben in der Logik einen **Wahrheitswert**. Die typischen Wahrheitswerte, die angenommen werden, sind **wahr** und **falsch**, wofür oft die Zahlen 1 und 0 verwendet werden.

Ein wichtiges Prinzip der Logik ist das **Gesetz vom Widerspruch**, welches besagt, dass jeder Satz nur einen Wahrheitswert haben kann, also nicht zugleich wahr und falsch sein kann. Wie wir wissen, ist dies ist in der natürlichen Sprache nicht der Fall, da es hier ambige Ausdrücke gibt. Ein Satz wie

(1) *Dieses Buch ist schwer.*

kann zugleich wahr und falsch sein (es kann schwer an Gewicht, aber leicht zu lesen und zu verstehen sein). Lexikalische und strukturelle Ambiguitäten werden in den Sprachen der Logik vermieden, zum Beispiel durch die Einführung von Klammern, die anzeigen, auf welche Weise Ausdrücke zusammengefügt werden.

Ein weiteres Prinzip ist das **Polaritätsprinzip**, welches besagt, dass ein Aussagesatz immer einen Wahrheitswert hat, das heißt, wahr oder falsch ist. Dies schließt insbesondere vage Ausdrücke aus, wie sie in der natürlichen Sprache oft vorkommen, wie auch in dem folgenden Satz:

(2) *Dieses Buch ist schwierig.*

Der Wahrheitswert dieses Satzes ist möglicherweise nicht genau anzugeben, selbst wenn man den Schwierigkeitsgrad des Buches genau kennt. Eine mögliche Reaktion ist zum Beispiel: *Teils-teils*, oder: *Eine leichte Lektüre ist es nicht, aber als ausgeprochen schwierig würde ich es auch nicht bezeichnen.* Dies schließt ferner Sätze aus, deren Präsuppositionen nicht erfüllt sind, wie z.B. *der König von Frankreich besuchte die Ausstellung*. Es gibt allerdings logische Systeme, für die das Polaritätsprinzip nicht gilt; typischerweise werden hier zusätzliche Wahrheitswerte zwischen 0 und 1 (für vage Sätze) oder ein Wahrheitswert "unbestimmt" angenommen (für Sätze, deren Präsuppositionen verletzt wurden).

3.3 Logische Eigenschaften von Sätzen

Die Logik ist insbesondere an Sätzen interessiert, die aus rein logischen Gründen wahr oder falsch sind. Logisch wahre Sätze heißen **Tautologien**, logisch falsche **Kontradiktionen**, und solche, die wahr oder falsch sein können, heißen **kontingente Sätze**.

Die folgenden Beispiele sind Tautologien:

(3) a. *Jedes Buch ist ein Buch.*
b. *Zwei mal zwei ist vier.*
c. *Ein Junggeselle ist ein unverheirateter Mann.*

Der erste Satz ist aus rein logischen Gründen wahr. Der zweite ist ein Satz der Mathematik, der ebenfalls notwendig wahr ist. Der dritte Satz ist notwendig wahr aufgrund der Bedeutungs beziehungen, die in der deutschen Sprache zwischen den Ausdrücken *Jung -geselle* und *unverheirateter Mann* herrschen.

Die folgenden Beispiele sind aus denselben Gründen Kontradiktionen:

(4) a. *Ein Buch ist kein Buch.*
b. *Zwei plus zwei sind fünf.*
c. *Ein Junggeselle ist verheiratet.*

Und die folgenden Beispiele sind kontingente Sätze; ihre Wahrheitswert hängt nicht nur von der Logik ab, sondern von der Art und Weise, wie die Welt beschaffen ist.

(5) a. *Die meisten Bücher sind Romane.*
b. *Ein Wal ist ein Säugetier.*
c. *Maria hat eine Katze.*

3.4 Logische Beziehungen zwischen Sätzen

3.4.1 Logische Folgerung

Ganz zentral sind die Begriffe der **logischen Folgerung** (**Implikation**, englisch **entailment**) und der **logischen Äquivalenz**. Wie schon den Begriff der Bedeutung eines Satzes kann man auch diese Begriffe auf den Begriff des Wahrheitswertes zurückführen. Wir sagen: Ein Satz Ψ folgt aus einem anderen Φ wenn gilt: Wenn immer Φ wahr ist, dann ist auch Ψ wahr. Wir verwenden dafür das Symbol $\Rightarrow$; die Abkürzung "gdw." steht für "genau dann, wenn".

(6) Logische Folgerung:
$\Phi \Rightarrow \Psi$ gdw. gilt: Wenn Φ wahr ist, dann muss auch Ψ wahr sein.

Wir nennen Φ die **Prämisse** (dies können auch mehrere Sätze sein), und Ψ die **Konklusion**. Einige Beispiele:

(7) a. *Heinz ist ein Junggeselle.* $\Rightarrow$ *Heinz ist unverheiratet.*
b. *Kreuzberg liegt in Berlin, und Berlin liegt in Deutschland*
$\Rightarrow$ *Kreuzberg liegt in Deutschland.*
c. *Es blitzt und es donnert.* $\Rightarrow$ *Es blitzt.*

Die logische Folgerung sagt nur etwas darüber aus, wenn die Prämissen wahr sind (dann muss auch die Konklusion wahr sein); sie sagt nichts in Fällen, in denen die Prämissen falsch sind (dann kann die Konklusion wahr oder falsch sein).

Eine Konsequenz dieser Überlegung ist, dass aus einer Kontradiktion, die ja immer falsch ist, alles Beliebige folgt.

(8) *Wenn zwei plus zwei fünf ist, dann ist der Mond aus Käse.*

Wollen wir ausdrücken, dass ein Satz nicht aus einem anderen logisch folgt, verwenden wir das Symbol $\not\Rightarrow$:

(9) *Es blitzt oder es donnert.* $\not\Rightarrow$ *Es blitzt.*

3.4.2 Logische Äquivalenz

Zwei Sätze heißen logisch **äquivalent**, wenn sie gegenseitig aus einander logisch folgen.

(10) Logische Äquivalenz:
$\Phi \Leftrightarrow \Psi$ gdw. gilt: $\Phi \Rightarrow \Psi$ und $\Psi \Rightarrow \Phi$,
d.h. Φ ist genau dann wahr, wenn Ψ wahr ist.

Einige Beispiele:

(11) a. *Heinz ist Junggeselle.* $\Leftrightarrow$ *Heinz ist ein Mann, und Heinz ist nicht verheiratet.*
b. *Maria verkauft Hans ein Auto.* $\Leftrightarrow$ *Hans kauft ein Auto von Maria.*
c. *Petra ist die Mutter von Hans.* $\Leftrightarrow$ *Hans ist der Sohn von Petra.*

Es gibt zwei weitere Begriffe für die logische Beziehung zwischen Sätzen. Zwei Sätze Φ, Ψ heißen **konträr**, wenn sie nicht zusammen wahr sein können. Einige Beispiele:

(12) a. *Die Suppe ist heiß. / Die Suppe ist kalt.*
b. *Heute ist Dienstag. / Morgen ist Freitag.*
c. *Der Hund ist größer als die Katze. / Der Hund ist kleiner als die Katze.*

Und zwei Sätze heißen **kontradiktorisch**, wenn sie weder zusammen wahr noch zusammen falsch sein können. Einige Beispiele:

(13) a. *Die Suppe ist heiß. / Die Suppe ist nicht heiß.*
b. *Es ist Montag, Dienstag oder Mittwoch. / Es ist Donnerstag, Freitag oder Samstag.*
b. *Der Hund ist größer als die Katze. / Der Hund ist nicht größer als die Katze.*

Sätze, die nicht in diesen logischen Beziehungen zueinander stehen, werden (zueinander) **kontingent** genannt. Beispiele:

(14) a. *Die Suppe ist nicht heiß. / Die Suppe ist nicht kalt.*
b. *Heute ist Montag oder Dienstag. / Heute ist Dienstag oder Mittwoch.*
c. *Der Hund ist größer als die Katze. / Der Hund ist mindestens so groß wie die Katze.*

3.5 Grenzen der Logik

Das eigentliche Thema der Logik ist die Entwicklung von Regeln, aus welchen man ableiten kann, ob ein Satz aus einem anderen logisch folgt (und davon abgeleitet, ob zwei Sätze logisch äquivalent sind oder ob sie kontradiktorisch oder kontingent sind). Schon Leibniz schwebte das Ziel vor, formale Sprachen zu definieren, in denen nicht der rhetorisch Geschicktere oder Trickreichere siegt, sondern in denen es offen zutage liegt, welche Folgerungen gezogen werden können. Eine Argumentation sollte dann so ablaufen, dass man sich über die gemeinsam geteilten Prämissen einigt und dann berechnet, was aus diesen Prämissen folgt.

Darüber hinaus bestand die Hoffnung, dass die Logik es erlauben würde, **alle** Aussagen abzuleiten, die aus einer Prämissen folgen. Das hieße unter anderem, dass wir mithilfe der Logik **alle** logisch wahren Sätze identifizieren können sollten. Das erscheint zunächst plausibel, es stellte sich aber heraus, dass dies aus prinzipiellen Gründen nicht möglich ist – jedenfalls dann nicht, wenn die logische Sprache reich genug ist, um etwa Behauptungen über Zahlen ausdrücken zu können. Dies haben uns die bahnbrechenden Erkenntnisse des Logikers Kurt Gödel um 1930 gezeigt haben: Man kann kein automatisches System des logischen Schließens bauen, das für jeden Satz entscheidet, ob er aus einer Prämisse folgt oder nicht.

Das Problem liegt an Sätzen, die selbst etwas über ihre Wahrheit und Falschheit aussagen. Das einfachste Beispiel dieser Art sind selbstbezügliche Sätze der Art (15):

(15) *Satz (15) ist falsch.*

Angenommen, Satz (15) ist wahr; da er sagt, dass er falsch sei, muss er falsch sein; er kann also nicht wahr sein. Angenommen, Satz (15) ist falsch; da er sagt, dass er falsch sei, muss er wahr sein; er kann also nicht falsch sein. Wie immer wir es auch anstellen, wir verwickeln uns in einen Widerspruch. Das ist ein Beispiel für eine logische **Antinomie**. Es war bereits in der griechischen Antike als das **Lügnerparadox** bekannt: Angenommen, ein Lügner sage, dass er lügt; sagt er damit etwas Wahres, oder etwas Falsches?

Sätze wie (15) erscheinen zunächst sehr merkwürdig, weil sie sich auf sich selbst beziehen. Aber es gibt Fälle, in denen die Antinomie auch ohne Selbstreferenz auftritt. Nehmen wir an, die folgenden beiden Äußerungen sind alles, was Fritz und Franz über einander je geäußert haben.

(16) a. Fritz: *Was Franz über mich sagt, ist wahr.*
b. Franz: *Was Fritz über mich sagt, ist falsch.*

Nehmen wir an, was Fritz in (a) sagt, ist wahr. Dann ist das, was Franz in (b) über Fritz sagt, wahr, d.h. Fritz hat über Franz etwas Falsches gesagt. Da (a) das Einzige ist, was Fritz über Franz gesagt hat, muss (a) falsch sein, im Widerspruch zu unserer Annahme. — Nehmen wir nun an, was Fritz in (a) sagt, ist falsch. Dann ist (b) falsch, d.h. Fritz hat über Franz etwas Wahres gesagt. Da (a) das Einzige ist, was Fritz über Franz gesagt hat, muss (a) wahr sein, wiederum in Widerspruch zu unserer Annahme.

Wenn man also Sätze zulässt, in denen über die Wahrheit oder Falschheit von Sätzen gesprochen wird, läuft man Gefahr, keine widerspruchsfreie Wahrheitswert-Zuweisung mehr vornehmen zu können. Der polnische Logiker Alfred Tarski hat 1933 dieses Problem erkannt und es zum Anlass genommen, in formalen Sprachen strikt zwischen Objektsprache und Metasprache zu unterscheiden. Wenn man sagt, dass ein Satz wahr sei, dann spricht man ja über diesen Satz, bewegt sich also aus der Objektsprache heraus. Die Unterscheidung zwischen Objektsprache und Metasprache halten wir ja auch in der linguistischen Semantik, also in der Beschreibung von semantischen Phänomenen, strikt ein. Allerdings macht unser Untersuchungsobjekt, die natürliche Sprache, diese Unterscheidung gerade nicht; in ihr gibt es Ausdrücke wie *wahr*, *falsch*, *lügen* usw., die etwas über die Wahrheit oder Falschheit von Aussagen aussagen. Das heißt nicht, dass die Logik vor der natürlichen Sprache kapitulieren muss; es gibt auch Logiksysteme, welche diese Art der Überschreitung der Trennung von Objekt- und Metasprache zulassen. Wir werden uns allerdings damit nicht weiter befassen.

3.6 Die Sprache der Aussagenlogik

Die einfachsten Ausdrücke der Aussagenlogik sind einfache Sätze, die wahr oder falsch sein können. Das heißt, die Aussagenlogik selbst stellt keine Mittel bereit, um Aussagesätze aus einfacheren Ausdrücken zu bilden. Aber sie erlaubt den Aufbau von komplexe Aussage-sätzen. Hierfür werden typischerweise die Operationen der Negation, der Konjunktion, der Disjunktion, der (materialen) Implikation und der Äquivalenz verwendet. Hierfür gibt es verschiedene gleichwertige Schreibweisn; hier konzentrieren wir uns auf die heute am häufigsten verwendete Notation.

(17) a. Wenn Φ ein Aussagesatz ist, dann ist $\neg\Phi$ ein Aussagesatz, die **Negation** von Φ.

b. Wenn Φ und Ψ Aussagesätze sind, dann ist $[\Phi \wedge \Psi]$ ein Aussagesatz, die **Konjunktion** von Φ und Ψ, gelesen "Φ und Ψ"

c. Wenn Φ und Ψ Aussagesätze sind, dann ist $[\Phi \vee \Psi]$ ein Aussagesatz, die **Disjunktion** von Φ und Ψ, gelesen "Φ oder Ψ".

d. Wenn Φ und Ψ Aussagesätze sind, dann ist $[\Phi \rightarrow \Psi]$ ein Auissagesatz, die (**materiale**) **Implikation** oder das **Konditional**, gelesen "Wenn Φ dann Ψ"

e. Wenn Φ und Ψ Aussagesätze sind, dann ist $[\Phi \leftrightarrow \Psi]$ ein Auissagesatz, die (**materiale**) **Äquivalenz** oder das **Bikonditional**, gelesen "Φ genau dann, wenn Ψ"

Mit Hilfe dieser Regeln können wir komplexe Aussagesätze aufbauen. Nehmen wir an, die elementaren Aussagesätze lauten p_1, p_2, p_3 usw., dann sind die folgenden Zeichenfolgen ebenfalls Aussagesätze. Wir sagen auch, es sind **wohlgeformte Formeln der Aussagelogik**.

(18) a. p_1
b. $\neg p_1$
c. $[\neg p_1 \vee p_2]$
d. $\neg[\neg p_1 \vee p_2]$
e. $[p_3 \rightarrow \neg[\neg p_1 \vee p_2]]$
f. $[p_1 \wedge [[p_3 \rightarrow \neg[\neg p_1 \vee p_2]]]$

Man sieht an diesen Beispielen, dass die syntaktischen Regeln der Aussagenlogik uns erlauben, unendlich viele wohlgeformte Forrmeln zu erzeugen – genau so, wie in der natürlichen Sprache auch. Wir sagen, dass die Regeln der Aussagelogik eine **rekursive Definition** der wohlgeformten Ausdrücke der Aussagelogik geben. Das heißt: Um nachzuweisen, dass ein komplexer Ausdruck wohlgeformt ist, führen wir diesen sukzessive auf immer kleinere Teilausdrücke zurück; oder umgekehrt bauen wir einen komplexen Ausdruck Schritt für Schritt aus den Teilausdrücken auf.

Im Gegensatz zur natürlichen Sprache gibt es in der Sprache der Aussagenlogik aber keine syntaktische Ambiguität. Dies verdankt sie der Einführung von Klammersymbolen, welche es erlauben, den syntaktischen Aufbau von Formeln genau nachzuvollziehen. Ohne Klammern wüsste man beispielsweise nicht, für welche der beiden angegebenen Strukturen die folgende Zeichenkette steht.

(19) $\neg p_1 \vee p_2$ a. $\neg [p_1 \vee p_2]$
b. $[\neg p_1 \vee p_2]$

3.7 Die Interpretation der Aussagenlogik

Aussagesätze werden durch Wahrheitswerte interpretiert, d.h. ihre Bedeutungen sind eine der beiden Wahrheitswerte 0, 1. Über die Bedeutung der elementaren Aussagen p_1, p_2 usw. kann die Aussagenlogik dabei nichts weiter sagen. Sie zeigt aber, wie die Bedeutung von komplexen Sätze auf die Bedeutung der Teilsätze zurückgeführt werden kann.

Diese Regeln der Zurückführung können am besten durch sogenannte **Wahrheitswert-Tafeln** erfasst werden:

(20) Negation

Φ	$\neg\Phi$
0	1
1	0

Die Negation verändert also den Wahrheitswert eines Satzes: $\neg\Phi$ ist wahr, wenn Φ falsch ist, und $\neg\Phi$ ist falsch, wenn Φ wahr ist. Dies entspricht der natürlichsprachlichen Negation.

(21) Konjunktion

Φ	Ψ	$[\Phi \wedge \Psi]$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Die Konjunktion zweier Sätze ist genau dann wahr, wenn beide Teilsätze wahr sind, sonst falsch. Auch dies entspricht der natürlichsprachlichen Konjunktion.

Allerdings gibt es in der natürlichsprachlichen Konjunktion manchmal zusätzliche Bedeutungskomponenten, zum Beispiel die, dass die berichteten Ereignisse der Reihe nach erzählt werden. Der Satz *Peter ging zu Bett und er zog die Schuhe aus* wird so interpretiert, dass er zuerst zu Bett ging und dann die Schuhe auszog. Dies ist jedoch nicht der Bedeutung von *und* zuzuschreiben, sondern einer allgemeinen pragmatischen Regel, die besagt, dass man Ereignisse der Reihe nach berichten soll, auch wenn sie nicht mithilfe von durch *und* verknüpften Sätzen dargestellt werden.

(22) Disjunktion

Φ	Ψ	$[\Phi \vee \Psi]$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Die Disjunktion zweier Sätze ist genau dann wahr, wenn mindestens ein Teilsatz wahr ist. Sie ist also auch dann wahr, wenn beide Teilsätze wahr sind, das heißt es handelt sich um die sogenannte **inklusive** Disjunktion.

In der natürlichen Sprache scheint die Disjunktion oft **exklusiv** gemeint zu sein, d.h. ein disjunktiver Satz scheint falsch zu sein, wenn beide Teilsätze wahr sind. Wenn die Frage *Wohin ist Maria in den Urlaub gefahren?* beantwortet wird mit:

(23) *Maria ist nach Italien gefahren, oder sie ist nach Spanien gefahren.*

dann wird das in der Regel so verstanden, dass sie nicht nach Italien und Spanien gefahren ist. Dies ist aber lediglich eine pragmatische Implikatur: Da der Sprecher nicht gesagt hat, sie sei nach Italien **und** Spanien gefahren, kann der Hörer schließen, dass diese Aussage nicht wahr wäre. Er kann also die wörtliche Bedeutung des Satzes (inklusive Negation) durch Implikatur verstärken zur exklusiven Negation. Dass es sich dabei um eine Implikatur handelt, sieht man daran, dass diese Bedeutungskomponente wieder zurückgenommen werden kann:

(24) *Maria ist nach Italien gefahren, oder nach Spanien, vielleicht sogar in beide Länder.*

Auf den DM-Scheinen war zu lesen:

(25) *Wer Banknoten fälscht oder gefälschte Banknoten in den Verkehr bringt, wird mit Zuchthaus nicht unter zwei Jahren bestraft.*

Wenn wir das *oder* als semantisch exklusiv verstehen würden, dann hätte ein Banknotenfälscher, der seine gefälschten Banknoten auch in den Verkehr gebracht hat, argumentieren können, dass das Gesetz auf ihn gar nicht anwendbar ist.

(26) *Wer*

(27) Materiale Implikation, Konditional

Φ	Ψ	$[\Phi \rightarrow \Psi]$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Das Konditional $[\Phi \rightarrow \Psi]$ besagt: Wenn der Vordersatz Φ wahr ist, dann ist auch der Folgesatz Ψ wahr. (Vorder- und Folgesatz heißen auch **Antezedens** und **Konsequens**). Daher ist die Implikation falsch, wenn das Antezendes Φ wahr und das Konsequens Ψ falsch ist. Wenn das Antezedens nicht wahr ist, dann ist jeder Wahrheitswert des Konsequens zugelassen. Die materiale Implikation ist in diesem Fall sicherlich nicht falsch, und da es nur einen anderen Wahrheitswert gibt, ist sie also wahr.

Dies entspricht nur sehr grob den Konditionalsätzen in der natürlichen Sprache. Demnach wäre ein Satz wie

(28) *Wenn es regnet, bin ich Millionär*

automatisch wahr, wenn es nicht regnet. Und der folgende Satz wäre eine Tautologie:

(29) *Wenn 2+2 = 5 ist, bin ich Millionär.*

Dies ist natürlich nicht der Fall. Konditionalsätze gehören zu den semantisch komplexesten Konstruktionen, die die natürliche Sprache kennt, und die einfache materiale Implikation kann diese nicht erfassen.

(30) Materiale Äquivalenz, Bikonditional

Φ	Ψ	$[\Phi \leftrightarrow \Psi]$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Das Bikonditikonal $[\Phi \leftrightarrow \Psi]$ ist also genau dann wahr, wenn beide Sätze den gleichen Wahrheitswert haben.

Mithilfe dieser Regeln kann man nun den Wahrheitswert eines komplexen Satzes bestimmen, wenn die Wahrheitswerte der einfachen Sätze bekannt sind. Wir verdeutlichen dies mit dem Beispiel (18.e), unter der Annahme, dass p_1 wahr, p_2 falsch und p_3 wahr ist. In dem folgenden Beispiel wird der Wahrheitswert des Gesamtsatzes Schritt für Schritt berechnet.

(31)

p_1	p_2	p_3	$\neg p_1$	$[\neg p_1 \vee p_2]$	$\neg[\neg p_1 \vee p_2]$	$[p_3 \rightarrow \neg[\neg p_1 \vee p_2]]$	$[p_1 \wedge [p_3 \rightarrow \neg[\neg p_1 \vee p_2]]]$
1	0	1	0	0	1	1	1

Eine andere Möglichkeit, die Berechnung des Wahrheitswerts graphisch darzustellen, ist die folgende:

```
(32) [p1   ∧   [[   p3   →   ¬   [¬   p1   ∨   p2]]]
      1              1                 1        0
                                   0
                                             0
                               1
                          1
          1
```

Wir haben gesehen, dass die Sprache der Aussagenlogik jeder zulässigen Zeichenfolge genau eine syntaktische Struktur zuweist. Sie erlaubt also keine Ambiguitäten wie die natürliche Sprache. Sie haben immer genau einen Wahrheitswert. Dies zeigt sich in den folgenden Beispielen:

```
(33) ¬ [p1  ∧   p2]                    [¬   p1   ∧   p2]
        1       0                            1        0
           0                             0
     1                                            0
```

Der linke Satz erhält den Wahrheitswert wahr, der rechte falsch; die beiden Sätzen bestehen zwar aus denselben Zeichen, sie sind jedoch unterschiedlich geklammert.

3.8 Tautologien und Kontradiktionen

Bei (32) handelte es sich um einen kontingenten Satz. Unter einer anderen Zuweisung von Wahrheitswerten kann es sein, dass der Gesamtsatz falsch ist – etwa wenn p_1 falsch, p_2 wahr und p_3 wahr ist, dann ist der Gesamtsatz falsch. (Nachrechnen!)

Die Logik ist vor allem an Tautologien und Kontradiktionen interessiert, d.h. an Sätzen, die aus logischen Gründen wahr oder falsch sind. Ein Beispiel für eine Tautologie ist der folgende Satz.

(34) $[p_1 \vee [[p_3 \rightarrow \neg [p_1 \wedge p_2]]]$

Bei 3 elementaren Sätzen gibt es insgesamt 2^3-viele Möglichkeiten, also 8 Möglichkeiten, den Sätzen Wahrheitswerte zuzuweisen. Unter jeder dieser Möglichkeiten ist der Gesamtsatz wahr, wie die folgende Betrachtung aller Fälle zeigt.

(35)

p_1	p_2	p_3	$[p_1 \wedge p_2]$	$\neg[p_1 \wedge p_2]$	$[p_3 \rightarrow \neg[p_1 \wedge p_2]]$	$[p_1 \vee [p_3 \rightarrow \neg[p_1 \wedge p_2]]]$
0	0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	0	0	1

Eine **Kontradiktion** ist ein Satz, der unter jeder möglichen Zuweisung von Wahrheitswerten für die elementaren Sätze falsch ist. Es gilt natürlich, dass die Negation einer Tautologie eine Kontradiktion ist, und umgekehrt die Negation einer Kontradiktion eine Tautologie.

3.9 Tautologien und logische Folgerung

Wie können wir nachweisen, dass eine logische Folgerung $\Phi \Rightarrow \Psi$ gerechtfertigt ist? Nach der Definition der logischen Folgerung muss gelten: In jedem Fall, in dem Φ wahr ist, ist auch Ψ wahr. Dies können wir nun aber im einzelnen überprüfen.

Ein Beispiel: Wir wollen zeigen, dass aus der Prämisse $[\neg p_1 \wedge [p_2 \rightarrow p_1]]$ die Konklusion $\neg p_2$ folgt. Hierzu betrachten wir alle Möglichkeiten, für die die Prämisse wahr ist.

(36)

p_1	p_2	$[p_2 \rightarrow p_1]$	$\neg p_1$	$[\neg p_1 \wedge [p_2 \rightarrow p_1]]$	$\Rightarrow$	$\neg p_2$
0	0	1	1	1		1
0	1	0	1	0		0
1	0	1	0	0		1
1	1	1	0	0		0

Es gibt hier nur einen einzigen Fall, zu dem die Prämisse wahr ist; für diesen Fall ist auch das Konklusion wahr, und damit ist die logische Folgerung gültig.

Wie dieses Beispiel andeutet, gibt es einen engen Zusammenhang zwischen der logischen Folgerung (und der logischen Äquivalenz) und dem Begriff der Tautologie. Es gilt nämlich:

(37) a. Die logische Folgerung $\Phi \Rightarrow \Psi$ besteht gdw. $[\Phi \rightarrow \Psi]$ eine Tautologie ist.
b. Die logische Äquivalenz $\Phi \Leftrightarrow \Psi$ besteht gdw. $[\Phi \leftrightarrow \Psi]$ eine Tautologie ist.

Die Ähnlichkeit zwischen den Symbolen für logische Folgerung und Äquivalenz zwischen Sätzen, $\Rightarrow$ und $\Leftrightarrow$, und den Symbolen $\rightarrow$ und $\leftrightarrow$ zum Aufbau von Sätzen sind also motiviert.

Wir können zeigen, dass der Satz $[[\neg p_1 \wedge [p_2 \rightarrow p_1]] \rightarrow \neg p_2]$ eine Tautologie ist:

(38)

p_1	p_2	$[p_2 \rightarrow p_1]$	$\neg p_1$	$[\neg p_1 \wedge [p_2 \rightarrow p_1]]$	$\neg p_2$	$[[\neg p_1 \wedge [p_2 \rightarrow p]] \rightarrow \neg p_2]$
0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1

Im folgenden Beispiel wird eine Äquivalenz nachgewiesen:

(39) Zeige: $\neg[\neg p_1 \wedge p_2] \Leftrightarrow [\neg p_2 \vee p_1]$
Beweis: Wir zeigen: $[\neg[\neg p_1 \wedge p_2] \leftrightarrow]$ ist eine Tautologie.

p_1	p_2	$\neg p_1$	$[\neg p_1 \wedge p_2]$	$\neg[\neg p_1 \wedge p_2]$	$\neg p_2$	$[\neg p_2 \vee p_1]$	$[\neg[\neg p_1 \wedge p_2] \leftrightarrow [\neg p_2 \vee p_1]]$
0	0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0	1	1

Interessant ist nun folgendes: Wenn ein Satz Φ eine Kontradiktion ist, d.h. immer falsch ist, dann ist der Satz $[\Phi \rightarrow \Psi]$ immer wahr, egal welche Wahrheitswerte Ψ annimmt. Das folgt aus der Wahrheitstafel für das Konditional, $\rightarrow$. Dann aber ist nach (37) der Schluß $\Phi \Rightarrow \Psi$ logisch gültig. Wir sagen: Aus einem Widerspruch folgt jeder beliebige Satz; auf Latein: Ex falso quodlibet. Dieses Prinzip ist fundamental für die Beweisführung in der Logik.

3.10 Aussagenlogische Gesetze

Die Interpretation der Satzkonnektoren in der Aussagenlogik bedingen, dass eine Reihe von Gesetzmäßigkeiten zwischen Formeln der Aussagelogik bestehen. Hier sind diese Gesetzmäßigkeiten unter ihrer üblichen Bezeichnung zusammengestellt:

(40) a. Idempotenz: $[\Phi \wedge \Phi] \Leftrightarrow \Phi$
$[\Phi \vee \Phi] \Leftrightarrow \Phi$

b. Kommutativität: $[\Phi \wedge \Psi] \Leftrightarrow [\Psi \wedge \Phi]$
$[\Phi \vee \Psi] \Leftrightarrow [\Psi \vee \Phi]$

c. Assoziativität: $[\Phi \wedge [\Psi \wedge \Omega]] \Leftrightarrow [[\Phi \wedge \Psi] \wedge \Omega]$
$[\Phi \vee [\Psi \vee \Omega]] \Leftrightarrow [[\Phi \vee \Psi] \vee \Omega]$

d. Distributivität: $[\Phi \wedge [\Psi \vee \Omega]] \Leftrightarrow [[\Phi \wedge \Psi] \vee [\Phi \wedge \Omega]]$
$[\Phi \vee [\Psi \wedge \Omega]] \Leftrightarrow [[\Phi \vee \Psi] \wedge [\Phi \vee \Omega]]$

e. De Morgan: $\neg[\Phi \wedge \Psi] \Leftrightarrow [\neg\Phi \vee \neg\Psi]$
$\neg[\Phi \vee \Psi] \Leftrightarrow [\neg\Phi \wedge \neg\Psi]$

f. Konditionalgesetze: $[\Phi \rightarrow \Psi] \Leftrightarrow [\neg\Phi \vee \Psi]$
$[\Phi \rightarrow \Psi] \Leftrightarrow [\neg\Psi \rightarrow \neg\Phi]$

g. Bikonditionalgesetz: $[\Phi \leftrightarrow \Psi] \Leftrightarrow [[\Phi \rightarrow \Psi] \wedge [\Psi \rightarrow \Phi]]$

Die letzten Gesetze zeigen, dass man eigentlich mit weniger Satzkonnektoren auskommt, als gemeinhin anzunehmen: Wir können zum Beispiel $\leftrightarrow$ mithilfe von $\wedge$ und $\rightarrow$ definieren, und wir können $\rightarrow$ mithilfe von $\neg$ und $\vee$ definieren.

Wenn wir nun $\top$ und $\bot$ als einen tautologischen bzw. kontradiktorischen Satz nehmen, dann können wir zusätzlich die folgenden Gesetzmäßigkeiten formulieren:

(41) Komplementgesetze: $[\Phi \vee \neg\Phi] \Leftrightarrow \top$
$[\Phi \wedge \neg\Phi] \Leftrightarrow \bot$ (Satz vom ausgeschlossenen Dritten)
$\neg\neg\Phi \Leftrightarrow \Phi$ (Doppelte Negation)
$\neg\bot \Leftrightarrow \top$

Mithilfe von solchen aussagenlogischen Gesetzen lässt es sich schneller und eleganter beweisen, ob zwei Ausdrücke logisch äquivalent sind, oder ob einer aus einem anderen folgt. Aufgabe (39) kann nun wie folgt gelöst werden:

(42) $\neg[\neg p_1 \wedge p_2]$
$\Leftrightarrow [\neg\neg p_1 \vee \neg p_2]$ (Gesetz von de Morgan)
$\Leftrightarrow [p_1 \vee \neg p_2]$ (Doppelte Negation)
$\Leftrightarrow [\neg p_2 \vee p_1]$ (Kommutativität)

3.11 Aussagenlogik und Bedeutung von Aussagesätzen

Die Aussagenlogik sagt nichts über die Bedeutung von Konstituenten unterhalb der Satzebene, also über Wörter, Nominalphrasen usw. Sie kann also kein Modell für die Bedeutung von Ausdrücken der natürlichen Sprache sein. Kann sie aber zumindest ein Modell für die Bedeutung von Aussagesätzen sein?

Ein erster Versuch ist, zu sagen: Die Bedeutung eines Aussagesatzes ist sein Wahrheitswert. Das kann aber nicht sein: Wir haben nur zwei Wahrheitswerte, und damit hätten wir nur zwei mögliche Satzbedeutungen.

Ein zweiter Versuch ist raffinierter: Er besagt, dass alle Sätze, die logisch äquivalent sind, die gleiche Bedeutung haben. Ein Beispiel:

(43) *Peter kaufte ein Auto von Maria.* $\Leftrightarrow$ *Maria verkaufte ein Auto an Peter.*

Es ist sicherlich so, dass wenn immer der erste Satz wahr ist, dann auch der zweite Satz wahr ist, und umgekehrt, sofern überhaupt die normalen Interpretationsregeln des Deutschen gelten.

Das Kriterium der logischen Äquivalenz für Gleichheit der Bedeutung erfasst die Idee der Wahrheitsbedingungen: Zwei Sätze sind logisch äquivalent, wenn sie dieselben Wahrheitsbedingungen haben. Erfasst es aber auch den intuitiven Begriff der Bedeutung? Das ist nicht der Fall; zwei logisch äquivalente Sätze können durchaus als bedeutungsverschieden angesehen werden. Dies ist besonders deutlich bei Tautologien und Kontradiktionen: Der Satz *Es regnet oder es regnet nicht* hat sicher nicht dieselbe Bedeutung wie der Satz *Zwei plus zwei ist vier.* Dies weist auf eine weitere Begrenzung des logischen Zugangs zur Bedeutung, und ganz allgemein der Zugrundelegung von Wahrheitsbedingungen für die Semantik, hin.

3.12 Aufgaben

1. Ist in den folgenden Fällen (i) oder (ii) die Negation des Satzes?
   a. Hier regnet es immer. (i) Hier regnet es nie. (ii) Hier regnet es nicht immer.
   b. Jemand hat mir geholfen. (i) Jemand hat mir nicht geholfen. (ii) Niemand hat mir geholfen.
   c. Es ist noch hell. (i) Es ist noch nicht hell. (ii) Es ist nicht mehr hell.
   d. Viele haben geklatscht. (i) Viele haben nicht geklatscht. (ii) Nicht viele haben geklatscht.
2. Definieren Sie die Beziehungen “Φ und Ψ sind äquivalent”, “Φ und Ψ sind konträr”, und “Φ und Ψ sind kontradiktorisch” mithilfe der logischen Folgerung, $\Rightarrow$
3. Geben Sie die logischen Verhältnisse zwischen den folgenden Sätzen an (Implikation, Äquivalenz, Kontrarietät, Kontradiktion, Kontingenz).
   a. *Das Glas ist leer.* d. *Das Glas ist voll.*
   b. *Das Glas ist halb voll.* e. *Das Glas ist nicht leer.*
   c. *Das Glas ist halb leer.* f. *Das Glas ist nicht voll.*
4. Welche der folgenden Zeichenketten sind wohlgeformte Formeln (Sätze) der Aussagenlogik?
   a. $[p_1 \rightarrow p_2]$ d. $[p_1 \vee p_2 \rightarrow p_3]$
   b. $[p_1 \vee p_2 \wedge p_3]$ e. $[p_1 \wedge p_2] \Rightarrow p_1$
   c. $p_1 \rightarrow [p_2 \vee p_3]$ f. $[p_1 \vee p_3] \leftrightarrow p_4]$
5. Berechnen Sie den Wahrheitswert des folgenden Satzes, unter der Annahme der folgenden Wahrheitswerte für die Teilsätze: p_1: 0, p_2: 1, p_3: 0, p_4: 1
   $[\neg[[p_1 \vee p_2] \wedge \neg p_4] \rightarrow [p_1 \vee \neg p_3]]$
6. Welche der folgenden aussagenlogischen Formeln sind Tautologien, Kontradiktionen oder kontingente Sätze?
   a. $[[p_1 \wedge p_2] \rightarrow \neg p_2]$ d. $[[p_1 \vee p_2] \wedge [p_2 \rightarrow p_1]]$
   b. $[[p_1 \vee p_2] \rightarrow \neg p_2]$ e. $[\neg[p_1 \vee p_2] \rightarrow \neg p_2]$
   c. $[p_1 \wedge \neg[p_1 \vee p_2]]$ f. $[[p_1 \rightarrow p_2] \rightarrow [p_2 \rightarrow p_1]]$
7. Desambiguieren Sie die folgenden Sätze mithilfe der aussagenlogischen Notation (wobei p_1: ‘Es regnet’, p_2: ‘Es blitzt.’, p_3: ‘Es donnert’).
   a. *Es regnet und es blitzt oder es donnert.*
   b. *Es regnet und blitzt nicht.*

4. Beziehungen zwischen Wortbedeutungen

4.1 Einleitung und Überblick

In diesem Abschnitt geht es um die Bedeutung von Wörtern und das begriffliche Instrumentarium, das zu ihrer Beschreibung entwickelt worden ist. Man nennt dieses Gebiet auch **lexikalische Semantik**.

Unter dem **Lexikon** versteht man im grammatiktheoretischen Sinn die kleinsten bedeutungstragenden Einheiten einer Sprache, die **Lexeme** genannt werden. Man kann hier drei Fälle unterscheiden:

- Lexeme können einzelne Wörter im üblichen Sinn sein (z.B. das Wort *Auto*).
- Es können aber auch Bestandteile von Wörtern sein. Zum Beispiel besteht die Pluralform *Autos* aus zwei bedeutungstragenden Bestandteilen, den Stamm *Auto* und das Pluralsuffix *–s*. In dem Wort *Auto-Immunkrankheit* bezeichnet *Auto-* als Präfix, dass eine Krankheit des Immunsystems gegen sich selbst vorliegt. Grammatischen bedeutungstragenden Elemente werden auch als **Morpheme** bezeichnet.
- Und schließlich kommt es oft vor, dass syntaktisch komplexe Ausdrücke eine spezielle Bedeutung tragen, die man nicht von der Bedeutung der Teilausdrücke ableiten kann. Das trifft auf viele Wortbildungen zu, wie z.B. *Lenkrad* 'ein Rad zum Lenken', aber auch auf Idiome wie z.B. *die Kurve kriegen* 'sich so fortbewegen, dass man in einer Kurve nicht vom Weg abgebracht wird'.

Wir sollten bei der Diskussion von Aspekten der Wortbedeutung nicht vergessen, dass es der Zweck der Wortbedeutung ist, einen Beitrag zur Bedeutung des Satzes zu leisten.

Wir werden zunächst verschiedene Beziehungen zwischen der Bedeutung von Wörtern und Ausdrücken erörtern und dann auf verschiedene Weisen eingehen, nach denen Wörter mehrdeutig sein können, also mehrere Bedeutungen haben.

4.2 Synonymie

4.2.1 Was ist Synonymie?

Zwei Ausdrücke heißen **synonym** (griech. "gleichnamig"), wenn sie die gleiche Bedeutung haben. Allerdings haben wir in Kapitel 2 gesehen, dass es verschiedene Aspekte von Bedeutung gibt, unter anderem die deskriptive Bedeutung, die sich in den Wahrheitsbedingungen niederschlägt, und anderen Aspekten wie soziale und emotive Bedeutung, Sprachstil usw.

Totale Synonymie – Übereinstimmung in allen Bedeutungsaspekten – von einfachen Ausdrücken ist sehr selten. Der Grund ist offensichtlich: Es ist für Sprecher und Adressaten nicht ökonomisch, zwei elementare Ausdrücke mit genau gleicher Bedeutung zu haben. Einige Beispiele:

(1) a. *Telefon / Fernsprecher, Briefmarke / Postwertzeichen, Fahrstuhl / Aufzug / Lift, Streichholz / Zündholz, horizontal / waagrecht, nachdenken / überlegen, gleichbedeutend / bedeutungsgleich*
b. *Lastkraftwagen / LKW, Langspielplatte / LP, Ultrakurzwelle / UKW*
c. *Trambahn / Tram, Transformator / Trafo, Mikro / Mikrofon*
d. *Schornsteinfeger / Kaminkehrer, Brötchen / Schrippen / Wecken / Semmeln, Sonnabend / Samstag, Orange / Apfelsine*
e. *Gesicht / Antlitz, Brust / Busen*

Die Beispiele (a) sind weitgehend synonym, aber nicht immer in ihren Verwendungsbedingungen identisch. So ist *Fernsprecher* eher ein Wort der Verwaltungssprache als *Telefon*. Manche, aber nicht alle diese Beispiele bestehen aus Paaren zwischen einem nativen Wort und einem Fremdwort. Die Beispiele (b) und (c) sind synonym; die Abkürzungen sind dadurch motiviert, dass man für (in bestimmten Kontexten) häufig vorkommende Wörter Abkürzungen ökonomisch einsetzen kann. Die Formen in (d) zeigen regionale Varianten, die aber allgemein verstanden werden und manchmal (wie die Brötchenterminologie in Berlin) auch distinktiv eingesetzt werden.

Bei der **partiellen Synonymie** – der Übereinstimmung in einigen Bedeutungsaspekten – können wir zwei Unterfälle unterscheiden: Erstens solche, in denen die deskriptiven Bedeutungen sich decken, die sozialen oder emotiven aber unterschiedlich sind. Einige Beispiele:

(2) a. *Gesicht / Antlitz, Brust / Busen*
b. *Hund / Köter, Ehefrau / Alte, sterben / abkratzen, Kopf / Birne*
c. *Alte / Senioren, Frau / Dame, sterben / von uns gehen, lahm / gehbehindert*

In (a) finden wir Dubletten, die der normalen vs. der poetischen Sprachebene zuzuordnen sind. In (b) finden sich Ausdrücke, die eine zusätzliche negative Konnotation auslösen, und in (c) solche, die eine mögliche negative Konnotation aufheben wollen.

Eine zweite Art von partieller Synonymie umfasst Fälle, in denen zwei Wörter in bestimmten Kontexten mit gleicher Bedeutung verwendet werden.

(3) a. *Karte / Eintrittskarte, Fahrkarte, Landkarte, Kreditkarte*
b. *Ei / Hühnerei, Schokoladenei*

Neben solchen Beispielen von Synonymen auf der Wortebene gibt es natürlich auch Fälle, in denen komplexe Ausdrücke dasselbe bedeuten:

(4) a. *ein runder roter Tisch / ein roter runder Tisch*
b. *Paul gibt Paula ein Buch / Paula erhält ein Buch von Paul.*

4.2.2 Synonymie und Wahrheitsbedingungen

Wir haben in dem vorhergehenden Abschnitt an unser naives Bedeutungsverständnis appeliert, wenn wir sagten, dass etwa *Aufzug* und *Lift* dasselbe bedeuten und damit zueinander synonym sind. Wir haben aber auch einen präziseren Bedeutungsbegriff auf der Grundlage von Wahrheitsbedingungen entwickelt, den allerdings bisher nur für Aussagesätze. Kann man sich diesen Bedeutungsbegriff zunutze machen, um genauer zu bestimmen, was Synonyme sind?

Dies ist tatsächlich möglich. Zwei Ausdrücke haben die gleiche Bedeutung, wenn sie in jedem Satz, in dem sie vorkommen, durch einander ausgetauscht werden können, und der Satz dabei seine Wahrheit oder Falschheit im Hinblick auf jede gegebene Situation beibehält. Dieses Ersetzung unter Beibehaltung des Wahrheitswerts nennt man auch *substitutio salva veritate*. Damit kann man Synonymie wie folgt definieren:

(5) Zwei Ausdrücke α, β sind synonym gdw.
für alle Sätze der Form $\Phi[\alpha]$, $\Phi[\beta]$,
die sich nur im Vorkommen von α und β unterscheiden,
gilt: $\Phi[\alpha] \Leftrightarrow \Phi[\beta]$

Ein Beispiel:

(6) *Fritz nahm den Aufzug in den 4. Stock.* ⇔ *Fritz nahm den Lift in den 4. Stock.*

Die Gleichbedeutung der Ausdrücke *Aufzug* und *Lift* drückt auf Satzebene dadurch aus, dass Sätze, die sich nur dadurch unterscheiden, dass in dem einen *Aufzug* vorkommt und in dem anderen *Lift*, ebenfalls die gleiche Bedeutung haben, d.h. logisch äquivalent sind. Das folgt bereits aus dem Kompositionalitätsprinzip, nach dem die Bedeutung eines Satzes sich aus den syntaktischen Teilen und der Art und Weise ihrer Verknüpfung ergibt.

Wegen der engen Beziehung zwischen der Synonymie und der logischen Äquivalenz kann man das Zeichen für die logische Äquivalenz erweitern und allgemein für synonyme Ausdrücke verwenden. Wir können also schreiben: *Aufzug* ⇔ *Lift*, oder *horizontal* ⇔ *waagrecht*.

Diese Definition bezieht sich natürlich nur auf die deskriptive Bedeutung, also den Aspekt, den die Wahrheitsbedingungen unmittelbar erfassen können. Das folgende Beispiel zeigt, dass *Hund* und *Köter* deskriptiv synonym sind, aber sagt nichts über eventuelle Unterschiede in anderen Bedeutungsaspekten, wie der emotiven Bedeutung, aus.

(7) *Fritz gab dem Hund einen Tritt.* ⇔ *Fritz gab dem Köter einen Tritt.*

4.3 Hyponymie

4.3.1 Was ist Hyponymie?

Wir sagen, dass ein Ausdruck α ein **Hyponym** (griech. "Untername") eines Ausdrucks β ist, wenn α ein Unterbegriff von β ist, d.h. wenn der Ausdruck β den Ausdruck α in seiner Bedeutung ganz umfasst. Dann wird β als **Hyperonym** (griech. "Obername") von α bezeichnet. Einige Beispiele von Hyponym-Hyperonym-Paaren:

(8) *Eibe – Nadelbaum* *rot – farbig*
Käfer – Insek, *schlummern – schlafen*
Wasser – Flüssigkeit
Adjektiv – Wort

Auch auf komplexe Ausdrücke kann man diese Definition anwenden:

(9) *Kaffeetasse – Tasse, Kleingeld – Geld, Latzhose – Hose, Obstschale – Schale*
dunkelgrün – grün, fahrradfahren -- fahren

(10) *dunkles Bier – Bier, heißer Tee – Tee, viersilbiges Adjektiv – Adjektiv*

Beispiele (9) sind komplexe Wörter, sogenannte **Komposita**; die Beispiele in (10) sind komplexe syntaktische Konstruktionen, hier bestehend aus einem Adjektiv und einem Nomen. Diese Beispiele haben gemein, dass das Hyperonym im Hyponym vorkommt, zum Beispiel *Kaffeetasse* und *Tasse*, oder *dunkles Bier* und *Bier*. Wir sagen hier, dass das Hyperonym eingeschränkt, determiniert oder modifiziert wird, und verwenden die Begriffe *Modifikator* und *Kopf*, um uns auf die Teile des komplexen Ausdrucks zu beziehen:

(11) a. *Kaffe-* *tasse* b. *dunkles* *Bier*
Modifikator Kopf Modifikator Kopf

Man kann in solchen Konstruktionen leicht den Kopf bestimmen: Eine Kaffeetasse ist ein Spezialfall einer Tasse, und nicht ein Spezialfall von Kaffee; also ist in *Kaffetasse* der Bestandteil *-tasse* der Kopf, und *Kaffee-* der Modifikator.

4.3.2 Determinativkomposita als Beispiel für Hyponyme

Ausdrücke der Art *Kaffeetasse* nennt man **Determinativkomposita**; den Modifikator nennt man auch "Determinator", und den Kopf "Determinatum". Das Deutsche ist in diesem Bereich der Wortbildung sehr produktiv. Insbesondere kann ein Determinativkompositum Teil eines anderen Determinativkompositums werden:

(12) a. *Kaffee tassen regal* b. *Kaffee tassen hänge regal*
M K M K M K
M K M K

Allerdings gehört nicht jedes Kompositum zu dieser Klasse:

(13) a. *Seepferdchen*: idiomatisches Determinativkompositum
b. *Hasenfuß* Possessivkompositum
c. *blau-weiß* : Kopulativkompositum

Ein Seepferdchen ist kein Pferdchen, sondern ein Fisch. Diese Art von Kompositum liegt noch recht nah am Determinativkompositum: Es handelt sich immerhin um etwas, das aussieht wie ein Pferdchen, und das in der See lebt. Ein Hasenfuß ist aber gewiss kein Fuß, sondern eine Person, die einen Hasenfuss hat, also immer bereit ist, davonzulaufen; also: eine ängstliche Person.

Unter den Determinativkomposita ist hervorzuheben, dass die Art der Einschränkung, die durch den Modifikator ausgedrückt wird, sehr verschieden sein kann. Einige Beispiele:

(14) a. *Kaffeetasse*: Tasse für Kaffee
b. *Kleingeld*: Geld in kleinen Münzen
c. *Latzhose*: Hose mit einem Latz
d. *Schweineschnitzel*: Schnitzel aus Schweinefleisch
e. *Jägerschnitzel*: Schnitzel zubereitet nach Jägerart
f. *Käseladen* Laden, in dem Käse verkauft wird

Determinativkomposita haben aber gemeinsam, dass sie immer eine Einschränkung der Bedeutung des Kopfes ausdrücken.

4.3.3 Hyponymie und Wahrheitsbedingungen

Auch bei hyponymen Ausdrücken sollten wir einen Bezug zu Wahrheitsbedingungen von Sätzen. Eine Möglichkeit, diesen zu schaffen, ist die folgende:

(15) Wenn gilt: *Dies ist ein* α ⇒ *Dies ist ein* β ,
aber nicht: *Dies ist ein* β ⇒ *Dies ist ein* α,
dann ist α ein Hyponym von β.

Beispiel:

(16) Es gilt: *Dies ist ein Käfer* ⇒ *Dies ist ein Insekt*,
aber nicht: *Dies ist ein Insekt* ⇒ *Dies ist ein Käfer.*

Wegen dieser Beziehung zwischen Hyponymie und logischer Folgerung können wir das Zeichen ⇒ nun auch zum Ausdruck der Hyponymie verwenden und schreiben: *Käfer* ⇒ *Insekt*, oder *Kaffeetasse* ⇒ *Tasse*.

Im Gegensatz zur Synonymie haben wir hier eine spezielle Satzform der Gestalt *Dies ist ein(e)...* gewählt (für Adjektive und Verben müssen wir andere Satzformen wählen). Weshalb können wir nicht mit der folgenden Definition arbeiten:

(17) Wenn gilt: $\Phi[\alpha] \Rightarrow \Phi[\beta]$, aber $\Phi[\beta] \not\Rightarrow \Phi[\alpha]$,
dann ist α ein Hyponym von β.

Für viele Sätze gibt uns dies durchaus das erwartete Resultat:

(18) a. *Paula hat einen Käfer gefangen.* $\Rightarrow$ *Paula hat ein Insekt gefangen.*
Paula hat ein Insekt gefangen $\not\Rightarrow$ *Paula hat einen Käfer gefangen.*

b. *Ein Käfer ist entwichen* $\Rightarrow$ *Ein Insekt ist entwichen.*
Ein Insekt ist entwichen $\not\Rightarrow$ *Ein Käfter ist entwichen.*

Aber in vielen anderen Fällen finden wir gerade das entgegengesetze Verhältnis:

(19) a. *Es stimmt nicht, dass Paula einen Käfer gefangen hat.*
$\not\Rightarrow$ *Es stimmt nicht, dass Paula ein Insekt gefangen hat.*
Es stimmt nicht, dass Paula ein Insekt gefangen hat.
$\Rightarrow$ *Es stimmt nicht, dass Paula einen Käfter gefangen hat.*

b. *Jeder Käfer ist entwichen.* $\not\Rightarrow$ *Jedes Insekt ist entwichen.*
Jedes Insekt ist entwichen $\Rightarrow$ *Jeder Käfer ist entwichen.*
(falls es Käfer unter den Insekten gab).

Und manchmal ist keiner der Schlüsse möglich:

(20) a. *Genau ein Käfer ist entwichen.* $\not\Rightarrow$ *Genau ein Insekt ist entwichen.*
Genau ein Insekt ist entwichen. $\not\Rightarrow$ *Genau ein Käfer ist entwichen.*

Das verallgemeinerte Schema (17) taugt also nicht zur allgemeinen Definition der Hyponymie.

4.3.4 Aufwärts/abwärtsimplizierende Kontexte und Negative Polaritätselemente

Die eben gemachte Beobachtung weist darauf hin, dass wir in komplexen Ausdrücken zwischen Fällen unterscheiden müssen, die ein unterschiedliches Schlußverhalten nahelegen. Wir unterscheiden insbesondere **aufwärtsimplizierende**, **abwärtsimplizierende** und **nicht-implizierede** Kontexte. Im folgenden wird der Doppelpfeil $\Rightarrow$ auf zwei Weisen verwendet: Einmal wie gehabt, um die logische Folgerung auszudrücken, und einmal, um die Hyponymiebeziehung darzustellen. Wir schreiben nämlich z.B. *Käfer* $\Rightarrow$ *Insekt* um auszudrücken, dass *Käfer* ein Hyponym zu *Insekt* ist.

(21) a. α steht in einem **aufwärtsimplizierenden** Kontext in $\Phi[\alpha]$, wenn gilt:
Wenn $\alpha \Rightarrow \beta$, dann gilt: $\Phi[\alpha] \Rightarrow \Phi[\beta]$.

b. α steht in einem **abwärtsimplizierenden** Kontext in $\Phi[\alpha]$, wenn gilt:
Wenn $\alpha \Rightarrow \beta$, dann gilt: $\Phi[\beta] \Rightarrow \Phi[\alpha]$

c. α steht in einem **nicht-implizierenden** Kontext in $\Phi[\alpha]$, wenn gilt:
Wenn $\alpha \Rightarrow \beta$ ist, dann gilt: $\Phi[\alpha] \not\Rightarrow \Phi[\beta]$ und $\Phi[\beta] \not\Rightarrow \Phi[\alpha]$.

In aufwärtsimplizierenden Kontexten wird die Richtung der Implikation also beibehalten, in abwärtsimplizierenden Kontexten wird sie umgekehrt, und in nicht-implizierenden kann man aus der Hyponymiebeziehung nichts folgern. Wie wir gesehen haben, gibt es viele aufwärtsimplizierende Kontexte; dies ist gewissermaßen der Normalfall:

(22) *Kaffeetasse* $\Rightarrow$ *Tasse*
Paul hat eine Kaffeetasse zerbrochen $\Rightarrow$ *Paul hat eine Tasse zerbrochen*

Bestimmte Kontext sind abwärtsimplizierend; dazu gehören insbesondere Fälle im semantischen Bereich der Negation, nach Ausdrücken wie *jeder* oder auch in Konditionalsätzen:

(23) a. *Paul glaubt nicht, eine Tasse zerbrochen zu haben.*
$\Rightarrow$ *Paul glaubt nicht, eine Kaffeetasse zerbrochen zu haben.*
b. *Jede Tasse ist zerbrochen.* $\Rightarrow$ *Jede Kaffeetasse ist zerbrochen.*
c. *Wenn Paul eine Tasse bricht, muss er dafür bezahlen.*
$\Rightarrow$ *Wenn Paul eine Kaffeetasse bricht, muss er sie bezahlen.*

Beispiele für nicht-implizierende Kontexte sind die Positionen nach *genau drei* oder *die meisten*:

(24) a. *Genau drei Tassen sind zerbrochen. / Genau drei Kaffeetassen sind zerbrochen.*
b. *Die meisten Tassen sind zerbrochen. / Die meisten Kaffeetassen sind zerbrochen.*

Die Eigenschaft von Kontexten, aufwärts- oder abwärtsimplizierend zu sein, scheint eine recht abstrakte semantische Eigenschaft. Tatsächlich ist sie für die natürliche Sprache von großer Bedeutung – so groß, dass es eine Klasse von Ausdrücken gibt, die nur in abwärtsimplizierenden Kontexten vorkommen. Man nennt diese Ausdrücke **Negative Polaritätselemente**; Beispiele hierfür sind *jemals*, *auch nur*, *Mucks*, *einen Finger krümmen* und *mit der Wimper zucken*. Im Englischen gibt es den Determinator *any*, der in abwärtsimplizierenden Kontexten vorkommt. Einige Beispiele, die zeigen, dass diese Ausdrücke nicht in aufwärtsimplizierenden Kontexten vorkommen, aber wohl in abwärtsimplizierenden:

(25) a. **Paul glaubt, jemals eine Tasse zerbrochen zu haben.*
b. *Paul bestreitet, jemals eine Tasse zerbrochen zu haben.*

(26) a. **Ein Kind, das auch nur einen Mucks gemacht hatte, bekam kein Eis.*
b. *Jedes Kind, das auch nur einen Mucks gemacht hatte, bekam kein Eis.*

(27) a. **Er hat mit der Wimper gezuckt.* (ungrammatisch in idiomatischer Lesart).
b. *Wenn er auch nur mit der Wimper zuckt, hat er verloren.*

Weshalb sollte das Deutsche und andere natürliche Sprachen die semantische Natur der Kontexte (aufwärts- oder abwärtsimplizierend) so ernst nehmen? Eine Antwort darauf ist: Weil sie damit Sprecher und Hörer unterstützt, Schlußfolgerungen aus dem Gesagten zu ziehen. Wenn etwa *jemals*, eine allgemeine Zeitangabe, nur in abwärtsimplizierenden Kontexten vorkommt, dann wissen Sprecher, dass aus dem Satz (28.a) die Sätze (b) unmittelbar folgen.

(28) a. *Es stimmt nicht, dass Paul jemals eine Tasse zerbrochen hat.*
b. $\Rightarrow$ *Es stimmt nicht,*
dass Paul gestern / letzte Woche / letztes Jahr eine Tasse zerbrochen hat.

Man sollte sich daran erinnern, dass die üblichen Kontexte aufwärts-implizierend sind; es lohnt sich also, gerade die Kontexte zu markieren, die sich anders als üblich verhalten. Man sieht daran, dass die natürliche Sprache nicht nur eine Methode darstellt, um Sachverhalte auszudrücken, sondern offenbar auch ein Design aufweist, welches das Ziehen von Schlüssen aus diesen Ausdrücken vereinfacht.

4.3.5 Hyponymie und die Unterscheidung von deskriptivem Gehalt und Denotation

Am Beispiel von hyponymen Ausdrücken kann man eine wichtige semantische Unterscheidung illustrieren, die zwischen **deskriptiven Gehalt** und **Denotation**. Unter dem deskriptiven Gehalt eines Ausdrucks wollen wir die Aufzählung von Eigenschaften verstehen, die ein Objekt haben muss, damit der Ausdruck auf es zutrifft. Unter der Denotation verstehen wir die die Objekte, auf denen ein sprachlicher Ausdruck zutrifft.

Betrachten wir das *Kuckuck* und *Vogel* als Beispiel eines Hyponym-Hyperonym-Paars. Wir können die Bedeutung dieser beiden Nomina zum einen damit charakterisieren, indem wir verschiedene Eigenschaften aufzählen:

(29) Charakterisierung des deskriptiven Gehalts:
a. *Vogel*: warmblütig, zweifüßig, hat Federn, hat Flügel, hat einen Schnabel, …
b. *Kuckuck*: warmblüttig, zweifüßig, hat Federn, hat Flügel, hat einen Schnabel, … ruft "Kuckuck", ist gefleckt, legt seine Eier in fremde Nester, usw.

Es ist klar, dass jede Eigenschaft, die *Vogel* charakterisiert, auch *Kuckuck* charakterisiert, aber nicht umgekehrt: Es gibt Eigenschaften, die ein Kuckuck hat, aber Vögel im allgemeinen nicht haben. Wir sagen, dass der deskriptive Gehalt von *Kuckuck* größer ist als der deskriptive Gehalt von *Vogel*. Der deskriptive Gehalt von *Kuckuck* schließt den deskriptiven Gehalt von *Vogel* mit ein.

Sehen wir uns nun die Individuen an, auf die *Kuckuck* und *Vogel* zutrifft, also auf die Menge aller Kuckucks und die Menge aller Vögel. Es ist klar: Wenn immer etwas ein Kuckuck ist, ist es auch ein Vogel, aber nicht umgekehrt. Wenn wir die Kuckucks und die Vögel aufzählen, also ihre Denotation angeben, dann haben wir folgendes Verhältnis:

(30) Charakterisierung der Denotation:
a. *Vogel*: $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}, a_{11}, a_{12}$
b. *Kuckuck*: a_1, a_2, a_3, a_4

Hier stehen a_1, a_2 usw. für Tiere, die Vögel bzw. Kuckucks sind. Nun ist es klar, dass die Menge aller Vögel größer ist als die Menge aller Kuckucks.

Diese Verhältnisse zwischen den deskriptiven Gehalten und der Denotation trifft nun allgemein bei Hyponymbeziehungen zu. Je mehr man den deskriptiven Gehalt anreichert, auf desto weniger Dinge trifft ein Ausdruck zu; und je mehr man den deskriptiven Gehalt verkleinert, auf desto mehr Dinge trifft er zu. Der deskriptive Gehalt und die Denotation verhalten sich gewissermaßen invers zueinander.

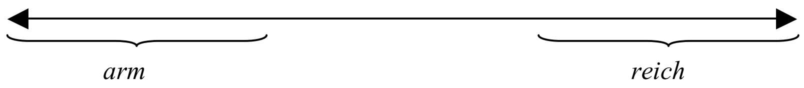
4.4 Antonymie

4.4.1 Was ist Antonymie?

Zwei Ausdrücke werden **antonym** (griech. "gegennamig") gennannt, wenn sie auf einer Skala entgegengesetzte Extreme bezeichnen. Es handelt sich dabei typischerweise um Adjektive, es gibt aber auch antonyme Verben und Nomina.

(31) a. *klein / groß; arm / reich; dick / dünn; hell / dunkel; billig / teuer …*
b. *hassen / lieben; stinken / duften; Stille / Lärm*

Solche Begriffspaare werden im allgemeinen so verwendet, dass sie die Eigenschaft eines Dinges oder einer Person in einer bestimmten Position bezeichnen, wobei die Ausdrücke für niedrige oder hohe Skalenbereiche reserviert sind und ein Mittelbereich weder mit dem einen noch mit dem anderen Ausdruck bezeichnet wird.

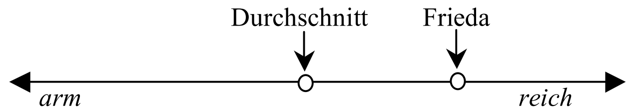
(32)


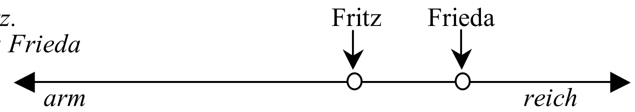
Der Mittelbereich muss umschrieben werden, wie z.B. durch *weder reich noch arm*. Nur selten gibt es eigene Ausdrücke für Zwischenwerte, wie bei der Temperaturskala: *kalt – kühl – lauwarm – warm – heiß*. Offensichtlich ist es für die Kommunikation von größerer Bedeutung, die Extremwerte bezeichnen zu können, als die Mittelwerte.

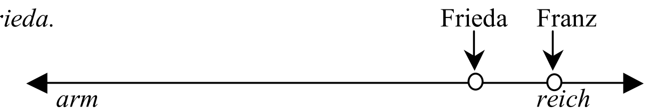
Antonyme Adjektive sind in der Regel steigerbar, d.h. sie haben **Komparativ-, Äquativ-** und **Superlativformen**. Die Grundform wird dabei **Positiv** genannt; daneben gibt es noch Formen, die eine Intensivierung oder Abschwächung ausdrücken (*sehr, ziemlich*).

(33) a. Frieda ist reich. (Positiv)
a. Frieda ist reicher als Fritz. (Komparativ)
b. Franz ist so reich wie Frieda. (Äquativ)
c. Fridolin ist am reichsten. (Superlativ)

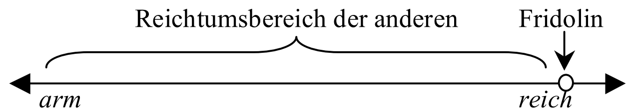
Die Bedeutung dieser Konstruktionen ist erstaunlich komplex; wir können hier nicht im Detail darauf eingehen. Es wird oft angenommen, dass Adjektive einem Objekt einen Grad auf einer Skala zuweisen, und dass die Vergleichsformen dann die Grade von Objekten auf der Skala vergleichen. Das gilt auch für die Positivform, welche als verkappter Komparativ angesehen wird: Der Satz *Frieda ist reich* ist wahr, wenn Frieda reicher ist als die Personen der Vergleichsklasse im Durchschnitt.

(34) *Frieda ist reich.*


(35) *Frieda ist reicher als Fritz.*
Fritz ist weniger reich als Frieda


(36) *Franz ist so reich wie Frieda.*


Man beachte, dass dieser Satz nicht ausdrückt, dass Franz genau so reich wie Frieda ist; der Satz *Franz ist so reich wie Frieda, er ist sogar noch reicher* bedeutet keinen Widerspruch.

(37) *Fridolin ist am reichsten.*


Die Bezeichnungen der beiden Richtungen sind dabei oftmals zueinander **konvers**. Das heißt, es gibt logische Äquivalenzbeziehungen der folgenden Art:

(38) a. *Hans ist größer als Peter* ⇔ *Peter ist kleiner als Hans.*

Bei vielen Skalen sind die beiden antonymen Ausdrücke nicht gleichberechtigt; vielmehr ist einer neutral oder **unmarkiert**, der andere **markiert**. Man verwendet den unmarkierten zum Beispiel für die allgemeine Frage nach dem Grad:

(39) a. Wie groß ist Hans? (*groß*: neutral, unmarkiert; es folgt nicht: Hans ist groß)
b. Wie klein ist Hans? (*klein*: nicht-neutral, markiert; es folgt: Hans ist klein).

Die Skalen können sich auch danach unterscheiden, ob sie offen oder geschlossen sind. Beispielsweise kann man dafür argumentieren, dass die Skala *billig / teuer* so beschaffen ist, dass sie sie auf der 'billig'-Seite geschlossen, auf der 'teuer'-Seite offen ist. Es gibt einen

Minimalwert beim Preis (nämlich, dass etwas gar nichts kostet, also umsonst ist), aber keinen Maximalwert.

In vielen Fällen sind Antonympaare durch einen morphologischen Ableitungsprozess miteinander verbunden, im Deutschen durch das Präfix *un-* oder *in-*:

(40) *tief / untief; wahrscheinlich / unwahrscheinlich; effektiv / ineffektiv*

Allerdings gibt es Adjektive auf *un-* auch ohne entsprechende Gegenstücke mit ähnlicher Bedeutung, wie z.B. *unerhört, ungezogen, ungebührlich*.

4.4.2 Direktionale Oppositionen

Antonyme, die sich auf räumliche oder zeitliche Dimensionen beziehen, werden manchmal **direktional** genannt. Die zentralen räumlichen Achsen sind die folgenden:

(41) *unten / oben; vorne / hinten; links / rechts*

Interessanterweise sind *links / rechts* nicht universal, das heißt, nicht jede Sprache besitzt äquivalente Termini dafür. Es sind Sprachen in Australien und Mexiko bekannt, die stattdessen absolute Richtungsangaben wie ‘ostwärts’ / ‘westwärts’, ‘flussauf’ / ‘flussab’ oder ‘landseitig’ / ‘seeseitig’ verwenden.

Die zeitlichen Achsen sind natürlich Vergangenheit und Zukunft. Beispiele von Ausdrücken und grammatischen Formen, die sich darauf beziehen:

(42) *vor / nach; Vergangenheit / Zukunft; einsteigen / aussteigen;* Präteritum / Futur

Paare wie *einsteigen / aussteigen* beziehen sich nicht allgemein auf Vergangenheit oder Zukunft, sondern auf die Natur des Vorzustands und des Nachzustands eines Ereignisses.

4.4.3 Komplementäre Oppositionen

Während Antonympaare sich typischerweise auf extreme Bereiche auf einer Skala beziehen, bezeichnen Paare wie die folgenden gewissermaßen nur eine Bedeutung und deren Negation:

(43) a. *gerade / ungerade* (Zahlen); *ledig / verheiratet*; *frei / besetzt*
b. *Frau / Mann*; *Sohn / Tochter*; *Inland / Ausland*

Die Adjektive in dieser Klasse sind nicht steigerungsfähig, weil sie ja keinen Grad auf einer Skala ausdrücken.

Dabei ist allerdings z.B. *ledig* nicht einfach die Negation von *verheiratet*; schließlich kann man nicht sagen, da mein Rucksack nicht verheiratet ist, ist er ledig. Die Ausdruckspaare stellen nur für solche Gegenstände die Negation voneinander dar, auf die die Ausdrücke überhaupt angewendet werden können. Zum Beispiel kann man *gerade / ungerade* (in der intendierten Bedeutung) nur auf ganze Zahlen anwenden; *ledig / verheiratet* nur auf (erwachsene) Menschen; *frei / besetzt* (in der intendierten Bedeutung) auf Toiletten usw.

4.4.4 Logische Beziehungen und Oppositionen

Die hier betrachteten Oppositionsbeziehungen haben bestimmte logische Beziehungen zufolge. Insbesondere gilt:

- Antonyme Ausdrücke α, β sind zueinander **konträr**, im folgenden Sinne:
  Das ist $\alpha \Rightarrow$ *Das ist nicht* β, und *Das ist* $\beta \Rightarrow$ *Das ist nicht* α.

Beispiel: Aus *Das ist billig* folgt: *Das ist nicht teuer*. Dies läßt es zu, dass es Dinge gibt, die weder teuer noch billig sind.

- Komplementäre Ausdrücke α, β sind zueinander **komplementär**, im folgenden Sinne:
  Eingeschränkt auf Dinge, auf die α, β anwendbar sind: *Das ist* $\alpha \Leftrightarrow$ *Das ist nicht* β.

Beispiel: Aus *Diese Zahl ist gerade* ⇔ *Diese Zahl ist ncht ungerade*. Dies schließt die Existenz von Zahlen aus, die weder gerade noch ungerade sind.

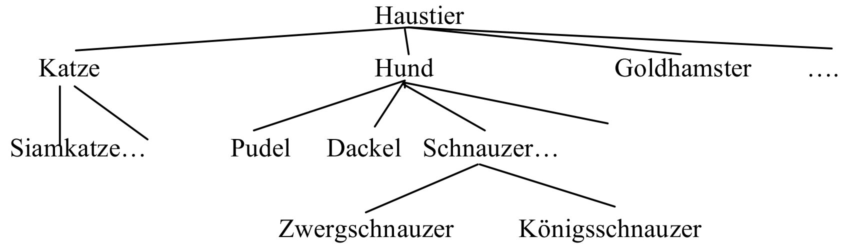
4.5 Wortfelder

Mit dem Terminus “Wortfeld” wird eine Gruppe von semantisch zusammengehörenden Wörtern bezeichnet. Wir haben bereits viele Beispiele von kleineren Wortfeldern kennengelernt. Dazu zählen Antonympaare wie *groß / klein,* direktionale Oppositionen wie *rechts / links* und komplementäre Oppositionen wie *gerade / ungerade*. Hier wollen wir zwei Typen von oft recht umfangreichen Wortfeldern diskutieren.

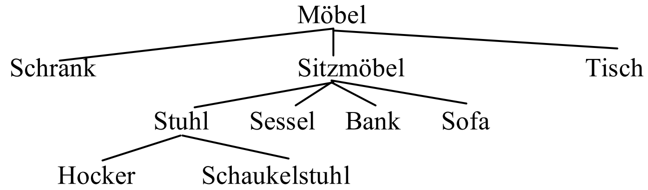
4.5.1 Taxonomien

Unter einer **Taxonomie** verstehen wir eine hierarchische Gliederung eines semantischen Bereichs in Ober- und Unterbegriffe. Die einzelnen Ausdrücke stehen in Hyponymiebeziehungen zueinander; diese Beziehungen bilden jedoch insgesamt eine Hierarchie. Wir können zahlreiche Taxonomien identifizieren, zum Beispiel bei Haustieren und Möbeln:

(44)



(45)



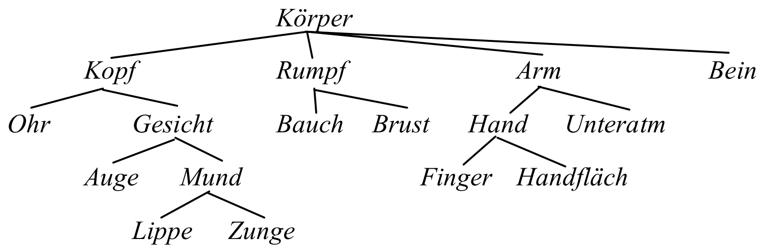
Die entsprechenden Taxonomien sind hier nur unvollständig dargestellt. Bei linguistischen Taxonomien wurde festgestellt, dass sich häufig eine “mittlere” Ebene bestimmen lässt, die **generische** Ebene, welche zum einen sprachlich besonders einfach ist (z. B. *Hund* oder *Schnauzer* vs. *Haus-tier* oder *Zwerg-Schnauzer*), und die zum anderen typischerweise zur Bezeichnung von Gegenständen verwendet wird. Es ist wenig wahrscheinlich, dass jemand bei Anblick eines Tieres ruft: *Schau, ein Haustier!* oder *Schau, ein Zwergschnauzer!*. Wahrscheinlicher ist es, dass für solche Bezeichnungen Ausdrücke der mittleren Ebene verwendet werden: *Schau, ein Hund!* oder *Schau, ein Schnauzer!*

Ein verwandter Begriff zur Taxonomie ist **Heteronymie**. Dies bezeichnet eine Reihe von Ausdrücken, die alle als Hyponyme einem Hyperonym unterzuordnen sind, wie zum Beispiel *Pudel, Dackel, Schnauzer* usw.

4.5.2 Meronymie und Mereologien

Eine weitere Bedeutungsrelation sind Teilbeziehungen, die ebenfalls hierarchisch, in Form von sog. **Mereologien**, dargestellt werden. Stehen zwei Ausdrücke α, β in dieser Beziehung, wobei α einen Teil von β bezeichnet, dann spricht nennt man α ein **Meronym** (griech. “Teilname”) und β ein **Holonym** (griech. “Name des Ganzen”). Ein Beispiel:

(46)



4.5.3 Komponentenanalyse; Merkmal/Werte-Analyse

Manche Wortfelder sind nicht ausschließlich nach taxonomischen oder mereologischen Prinzipien aufgebaut, sondern sind durch weitere Relationen strukturiert, zum Beispiel solchen des Geschlechts. Das typische Beispiel hierfür sind Verwandtschaftstermini (vgl. Löbner für eine ausführliche Analyse).

Oft kann man die strukturierenden Prinzipien in solchen Wortfeldern in sogenannten **Merkmal/Werte–Paaren** erfassen (engl. **feature/value**). Ein Merkmal ist dabei eine Dimension, die bestimme Werte annehmen kann. Ein Beispiel hierfür ist die folgende Analyse der Viehterminologie aus dem Siegerwald-Dialekt:

(47)

	Alter	Geschlecht	kastriert	gekalbt
Bülleschen	1	m	–	
Fahrochse	3	m	+	
Jungferntier	2	w		+
Kalb	0			
Kemelkalf	0	w		
Kuh	3	w		+
Lüpper	1	m	+	
Ochse	3	m		
Ochsenkalb	0	m		
Reitochse	3	m	–	
Rind	2	w		
Rindchen	1	w		
Vieh	3			

Die Werte für das Merkmal *Alter* beziehen sich grob auf das Alter in Jahren. Die Werte für die Merkmale *kastriert* und *gekalbt* beziehen sich darauf, ob das Tier kastriert wurde oder nicht (nur bei männlichen Tieren) oder ob es gekalbt hat oder nicht (nur bei weiblichen Tieren); diese Werte können auch unspezifiziert sein.

4.6 Mehrdeutigkeiten

4.6.1 Lexikalische vs. syntaktische Ambiguität

Wie wir in dem Abschnitt zur Kompositionalität gesehen haben (vgl. 2.7) kann man sich den Aufbau von Bedeutungen in der natürlichen Sprache wie folgt vorstellen:

1. Es gibt kleinste bedeutungstragende Einheiten, die **Lexeme**.
2. Ausdrücke können nach syntaktischen Regeln zu komplexen Ausdrücken kombiniert werden, wobei die Bedeutung eines Gesamtausdrucks sich aus der Bedeutung seiner unmittelbaren Teile und der Art und Weise ihrer Zusammenfügung ergibt.

Es gibt demnach zwei Weisen, auf denen Mehrdeutigkeit entstehen kann:

1. Eine kleinste bedeutungstragende Einheit ist mehrdeutig. Dies führt zu einer Mehrdeutigkeit in dem komplexen Ausdruck, in dem diese Einheit vorkommt.
2. Die Art und Weise der Kombination von Ausdrücken zu komplexen Ausdrücken ist mehrdeutig. Dies führt zu Mehrdeutigkeiten in komplexen Ausdrücken, die sich nicht, oder nicht unbedingt, auf Mehrdeutigkeiten der Teilausdrücke zurückführen lassen.

Fall (1) wird als **lexikalische Ambiguität** bezeichnet, Fall (2) als **syntaktische Ambiguität**. Beispiele hierfür:

(48) Der Stadtstreicher brachte das Geld zu seiner Bank.

(49) *Maria verfolgte den Dieb mit den Rollschuhen.*

Im ersten Fall kann mit dem Lexem *Bank* eine Parkbank oder ein Geldhaus gemeint sein. Im zweiten Fall kann die Phrase *mit den Rollschuhen* den Ausdruck *verfolgen* modifizieren oder das Nomen *Dieb*.

(50) a. *Maria verfolgte* [*den Dieb*] [*mit den Rollschuhen*].
b. *Maria verfolgte* [*den* [*Dieb* [*mit den Rollschuhen*]]].

Wir werden uns hier auf lexikalische Mehrdeutigkeiten konzentrieren.

4.6.2 Homonymie

Lexikalische Ambiguität ist eine Art der Ambiguität, die sich auf die lexikalischen Einheiten selbst bezieht. Es gibt hierbei wieder unterschiedliche Typen. Die vielleicht wichtigste Art von Ambiguität ist die **Homonymie**, das Auftreten von ‘gleichen Namen’ für ganz unterschiedliche Phänomene. Einige Beispiele:

(51) a. *Bank* ‘Sitzmöbel’ vs. ‘Geldinstitut’
b. *Schloss* ‘Verschließeinrichtung’ vs. ‘feudales Regierungsgebäude’
c. *Weiche* ‘Körperflanke’ vs. ‘Vorrichtung zum Gleisübergang’
d. *Feder* ‘Vogelfeder’ vs. ‘Vorrichtung zum Abdämpfen von Schwingungen’

Homonymie kann sich zufällig entwickeln, etwa indem zwei unterschiedliche Wörter durch Sprachwandelphänomene zusammengefallen sind (dies ist mit *Weiche* passiert). Oder es wurde eine Bezeichnung auf einen neuen Gegenstand übertragen, und diese Übertragung ist gegenwärtigen Sprechern nicht mehr bewusst (dies ist z.B. mit *Bank* geschiehen, das auf eine italienische Bezeichnung für Tisch zurückgeht; die Bezeichnung für das Geldinstitut ist motiviert durch den Tisch des Wechslers).

Weiter: Homophone (*Seite / Saite, Lerche / Lärche*); Homographe (*Vollzúg* vs. *Vóllzug*, *Ténor* vs. *Tenór*).

Weitere Beispiele: Indefiniter Artikel und Zahlwort.

(52) *Wir sitzen alle in einem Boot.*

(53) A: *Wir sind ein Volk!*
B: *Wir auch!*

4.6.3 Polysemie

Eine andere Art von lexikalischer Mehrdeutigkeit illustrieren die folgenden Beispiele:

(54) a. *Das Parlament steht direkt am Fluß.*
b. *Das Parlament hielt gestern eine Sitzung ab.*

(55) a. *Ein Tor des Fußballplatzes musste neu gestrichen werden.*
b. *Das Gast-Team erzielte in der letzten Spielminute ein Tor.*

(56) a. *Wieviele Gläser Wein habt ihr getrunken?*
b. *Habt ihr die Gläser dann auch wieder zurückgestellt?*

Hier haben wir den Eindruck, dass systematische Bedeutungsbeziehungen vorherrschen. Zum Beispiel kann man sich mit *Parlament* sowohl auf das Gebäude als auch auf die Institution beziehen. Ähnliche Beziehungen dieser Art findet man in anderen Fällen auch, z.B. bei *Kirche, Universität, Gericht* usw., und man findet sie auch in anderen Sprachen.

Der grundsätzliche Unterschied zwischen Homonymie und Polysemie besteht darin, dass wir bei Homonymen mehrere Lexeme mit verschiedener Bedeutung haben, die aber gleich lauten. Bei der Polysemie haben wir hingegen nur ein Lexem, das aber unterschiedliche Bedeutungsvarianten besitzt.

4.6.4 Vagheit

Eine weitere Spielart lexikalischer Mehrdeutigkeit ist die Vagheit. Ausdrücke wie *alt*, z.B. in *altes Auto*, oder *Berg* sind vage. Ab welchem Alter ist ein Auto alt? Ab welcher Höhe ist ein Hügel besser als Berg zu bezeichnen? Es ergeben sich da Interpretationsspielräume, die man auf verschiedene Weise ausnützen kann.

Durch Vagheit wird die natürliche Sprache sehr flexibel. Beispiel:

(57) *Der große Hund tut dir nichts, aber nimm dich vor dem kleinen in acht.*

Wenn dieser Satz ausgesprochen wird in einer Situation, in der eigentlich beide Hunde groß sind, aber einer etwas größer als der andere, dann kann man sich mit *der große Hund* auf diesen Hund beziehen.

Der grundsätzliche Unterschied zwischen Vagheit auf der einen und Homonymie / Polysemie auf der anderen kann man so erklären:

- Ein vager Ausdruck kann zu einem gewissen Grade auf ein Phänomen zutreffen. Auf die Frage, ob Petra *reich* ist, kann man antworten: *Ja, auf jeden Fall*, oder: *Ziemlich*, oder: *Nicht so sehr* oder *Überhaupt nicht.*
- Ein ambiger Ausdruck trifft in einer Lesart auf ein Phänomen zu, in der anderen nicht. Auf die Frage, ob Petra ihr Geld zur Bank gebracht hat, kann man antworten : *Ja, aber zu der Parkbank, auf der sie immer sitzt.*

4.6.5 Ambiguität und Kontext

Warum fällt uns die Ambiguität von Sätzen in aller Regel nicht auf? Weil der Äußerungskontext des Satzes oft nur eine Lesart zulässt. Ein Beispiel:

(58) a. *Maria brachte das Geld sofort zur Bank.*
b. *Nach dem Spaziergang im Park setzten wir uns auf eine Bank.*

Im ersten Fall wird *Bank* mit großer Sicherheit als ‘Geldinstitut’ verstanden, im zweiten Fall als ‘Sitzgelegenheit’.

Dies führt uns zu einem wichtigen Prinzip, wie der kompositionale Aufbau eines Satzes und der Kontext der Äußerung eines Satzes zusammenwirken.

- Interpretiere Ausdrücke so, wie es der Bedeutung der verwendeten Teilausdrücke und der Art und Weise ihrer Kombination entspricht (Kompositionalität)
- Wähle aus den so entstandenen möglichen Bedeutungen diejenige aus, die am besten dem Kontext entspricht.

Dies ist allerdings keine konkrete Anleitung dafür, wie Menschen Äußerungen interpretieren. Man darf sich den Prozess der Sprachverarbeitung nicht so vorstellen, dass zunächst alle Lesarten eines Satzes gebildet werden und dann die unpassenden Lesarten eliminiert werden. Wir sind uns der Lesarten eines Satzes in der Regel gar nicht bewusst. Insbesondere wird in dem lokalen Kontext, in dem das Nomen *Bank* auftritt – nach *Geld* und nach *setzten* – in der Regel nur jeweils die stimmige Lesart aktiviert.

4.7 Bedeutungsverschiebungen

4.7.1 Metonymische Bedeutungsverschiebungen

Das Prinzip der kontextangemessenen Interpretation von Ausdrücken ist besonders wichtig bei der Polysemie. Hier wird es nämlich erst durch den Kontext klar, welche der möglichen Bedeutungsausprägungen gemeint ist. Ein Beispiel:

(59) a. *Das Parlament befindet sich direkt am Fluss.*
b. *Das Parlament ist in die Ferien gegangen.*
c. *Das Parlament wurde vor 200 Jahren gegründet.*
d. *Das Parlament beginnt wieder im September.*

Die Interpretation ‘Gebäude’ wird durch das Prädikat *befindet sich direkt am Fluss* ausgelöst, da dieses Prädikat typischerweise für nicht bewegliche Objekte verwendet wird. Die Interpretation ‘Mitglieder des Parlament’ wird durch das Prädikat *in die Ferien gehen* festgelegt, da dies nur von Menschen ausgesagt werden kann. Die Interpretation ‘Institution’ wird durch *gegründet* nahegelegt, da Institutionen, aber keine Personen oder Gebäude gegründet werden können. Und die Interpretation ‘Sitzungsperiode des Parlaments’ wird aus ähnlichen Gründen durch *beginnt im September* favorisiert.

Man nennt die Spezifizierung der Bedeutung von *Parlament* in diesen Fällen **Bedeutungsverschiebung**, englisch **coercion** (erzwungene Bedeutung). Bei Wörtern wie *Parlament* nimmt man an, dass die Grundbedeutung die der Institution ist, die dann in Richtung auf ‘Parlamentsgebäude’ und ‘Parlamentsmitglieder’ verschoben werden kann. Ähnliche Verschiebungen gibt es auch bei Ausdrücken wie *Schule, Universität, Kirche, Gericht, Firma* usw.; die Operationen der Bedeutungsverschiebung gehören also offensichtlich zu unserem produktiven sprachlichen Instrumentarium. Wenn wir von einer Institution hören, die uns vorher unbekannt war – das *Zeckenaufsichtsbehörde* zum Beispiel – haben wir sofort die drei Lesarten ‘Gebäude’, ‘Mitglieder’ und ‘Institution’ zur Verfügung, die wir auch bei den etablierten Institutionen finden.

Welche Arten von Bedeutungsverschiebung **metonymisch** (griech. 'namensvertauschend'); diese Bezeichnung wird allgemein verwendet, wenn man sich auf ein x bezieht, aber etwas meint, was mit x in systematischer Beziehung steht, was zu x "gehört". Weitere Beispiele:

(60) Hauptstadt → Regierung: *Zwischen Berlin und Washington herrschen Spannungen.*

(61) Behälter → Inhalt: a. *Bei der Party wurden mindestens zwanzig Flaschen getrunken.*
b. *Maria hat das Papier über Artenschutz noch nicht gelesen.*

(62) Individuenbezeichnung → Artbezeichnung: *Der Pandabär ist am Aussterben.*

(63) Künstler → Werk: *Mir sagt Baselitz nichts, aber ich mag Klee.*

(64) Krankheit → Person: *Die Leberzirrhose auf Zimmer 13 braucht ein Aspirin.*

Es ist dabei fraglich, ob man alle Aspekte solcher Bedeutungsverschiebungen auflisten kann. So diskutiert Bierwisch (1982) mindestens vier Lesarten des folgenden Satzes:

(65) *James Joyce ist schwer zu verstehen.*

Satz (65) kann sich auf das Werk von Joyce, auf seine Artikulation, seine Wortwahl und sein Verhalten beziehen. Man kann hier annehmen, dass *verstehen* eine allgemeine Bedeutung besitzt, die sich dann hinsichtlich bestimmter Dimensionen spezialisieren kann.

4.7.2 Metaphorische Bedeutungsverschiebungen

Eine andere Art von Verschiebung der wörtlichen Bedeutung liegt bei Metaphern vor.

(66) *Du bist die Sahne auf meiner Erdbeertorte.*

Dies kann nicht wörtlich gemeint sein. Metaphern werden wie folgt verstanden: Man will ausdrücken, dass bestimmte Dinge bestimmte Eigenschaften haben oder sich in bestimmten Relationen zueinander befinden. Man bildet diese Dinge nun auf andere ab (nennen wir diese die "Bilder") und behaupten bestimmte Eigenschaften und Relation dieser Bilder, welche in einer offensichlichen Weise den Eigenschaften und Relationen der Ausgangsdinge entsprechen. In unserem Beispiel kann man *meine Erdbeertorte* interpretieren als 'mein Leben'. Die Sahne ist für Erdbeertorten eine Zutat, die diese erst wirklich perfekt macht. Es wird dann also ausgedrückt: Du machst mein Leben perfekt.

4.8 Aufgaben

1. Finden Sie drei weitere Beispiele von Synonympaaren und diskutieren Sie mögliche Bedeutungs- und Verwendungsunterschiede.
2. Ist das folgende Gegenbeispiel gegen die Definition der Synonymität im Skript stichhaltig? Wenn nein, warum nicht?
Das Wort Briefmarke hat 10 Buchstaben <=/=> Das Wort Postwertzeichen hat 10 Buchstaben.
3. Finden Sie drei Beispiele für Determinativkomposita mit unterschiedlichem semantischen Verhältnis zwischen Modifikatoren und Kopf, und beschreiben Sie dieses Verhältnis.
4. Zeigen Sie, ob die mit Punkten markierte Kontexte in den folgenden Beispielen auwärts- oder abwärtsimplizierend sind. Überprüfen Sie danach die Hypothese, dass negative Polaritätselemente nur in abwärtsimplizierenden Kontexten vorkommen.
a. *Es ist zweifelhaft, ob …*
b. *Es ist sicher, dass …*
c. *Kein Student …*
c. *Kein Student, der … , hat seine Doktorarbeit abgeschlossen.*
5. a. Identifizieren Sie den unmarkierten Ausdruck in den folgenden Antonympaaren.
i. *viel / wenig*
ii. *breit / schmal*
iii. *leicht / schwer*
iv. *kurz / lang*
b. Beschreiben Sie die semantische Eigenschaft, die den unmarkierten Ausdruck gegenüber dem markierten kennzeichnet, und erklären Sie, warum es bei dem Paar *hoch / tief* keinen unmarkierten Ausdruck gibt.
6. Die Skalen von antonymen Adjektiven können sich danach unterscheiden, ob sie offen oder geschlossen sind. Beispielsweise kann man dafür argumentieren, dass die Skala *billig / teuer* so beschaffen ist, dass sie sie auf der 'billig'-Seite geschlossen, auf der 'teuer'-Seite offen ist. Es gibt einen Minimalwert beim Preis (nämlich, dass etwas gar nichts kostet, also umsonst ist), aber keinen Maximalwert. Die Intensifikatoren einer Sprache können sich auf diese Skaleneigenschaften beziehen: Im Deutschen wird *sehr* eher für offene Skalenenden verwendet, *ganz* hingegen für geschlossene.
Aufgabe: Untersuchen Sie mit Google die Vorkommenshäufigkeit von *ganz billig*, *sehr billig*, *ganz teuer, sehr teuer* (Sie müssen die Zeichenketten mit Anführungszeichen schreiben, z.B. "sehr billig"). Deuten Sie Ihren Befund.
7. Geben Sie eine Taxonomie für *Kochgeschirr* an.
8. Geben Sie eine Mereologie für *Fahrrad* an.

5. Mengen, Relationen, Funktionen und semantische Beziehungen

Bestimmte semantische Beziehungen wie die Hyponymie und die logische Folgerung können mithilfe des Begriffs der **Menge** erfasst werden. Die Bedeutung der Zusammensetzungen etwa eines Subjekts mit einer Verbalphrase kann mithilfe der Begriffe der **Relation** und **Funktion** modelliert werden, die auf dem der Menge aufbauen. Die Mengenlehre hat sich daher zu einem fundamentalen Werkzeug der linguistischen Semantik entwickelt. Dieses Kapitel führt in die Grundbegriffe dieser mathematischen Theorie ein und zeigt an einigen Beispielen, wie diese in der linguistischen Semantik angewendet werden können.

5.1 Grundbegriffe der Mengenlehre I

5.1.1 Was ist eine Menge?

Die Mengenlehre wurde gegen Ende des 19. Jahrhunderts von dem Mathematiker Georg Cantor als theoretische Basis der Mathematik entwickelt. Der Grundgedanke war, eine elementare, einfache und konsistente Theorie zu schaffen, auf deren Grundlage sich die gesamte Mathematik aufbauen ließe. Nachfolgend die klassische Definition einer **Menge** (englisch: **set**).

(1) Eine Menge ist eine abstrakte Zusammenfassung bestimmter wohlunterschiedener Objekte unserer Anschauung oder unseres Denkens zu einem Ganzen.

Betrachten wir die Bestandteile dieser Definition genauer:

- "abstrakt": Die Objekte brauchen nicht physisch zusammengefasst zu werden, wie etwa die Marken einer Briefmarkensammlung in einem Album.
- "Zusammenfassung": Es muss klar sein, welche Objekte dazugehören und welche nicht. Des Weiteren handelt es sich lediglich um eine Zusammenfassung, nicht um eine Anordnung – die Reihenfolge, in der wir die Elemente angeben, spielt daher keine Rolle. (Strukturen, in denen die Reihenfolge relevant ist, heißen **Tupel** oder **Listen**.)
- "wohlunterschieden": Die Objekte müssen identifizierbar sein, das heißt, man muss sie auseinanderhalten können. Insbesondere kann in einer Menge ein und dasselbe Objekt nicht mehrfach auftauchen. Strukturen, die auch das mehrfache Vorkommen von Objekten erlauben, heißen **Multimengen**.
- "Anschauung"/"Denken": Die Objekte können konkret sein (z.B. die Studenten im Seminarraum) oder abstrakt (wie die sieben Kardinaltugenden oder die natürlichen Zahlen zwischen 3 und 17). Es können sogar Mengen (abstrakte Objekte) zu neuen Mengen zusammengefasst werden.

Einige Beispiele und weitere Begriffe:

- Die Objekte, die zu einer Menge gehören, nennt man **Elemente** der Menge. Von den Elementen wird nichts weiter vorausgesetzt. Insbesondere kann es sich bei ihnen selbst um Mengen handeln. Wir schreiben: $x \in A$ für "x ist ein Element der Menge A".
- Mengen können klein sein (wie die Menge der natürlichen Zahlen zwischen 3 und 17) oder groß (wie die Menge der natürlichen Zahlen zwischen 3 und 17 Milliarden). Diese Mengen sind **endlich**, aber es gibt auch **unendliche** Mengen (z.B. die Menge aller natürlichen Zahlen 1, 2, 3, 4, …).
- Mengen können nur ein einziges Objekt enthalten (sogenannte **Einermengen**); man beachte, dass die Mengen stets abstrakt sind, Elemente oft konkret.
- Mengen können auch überhaupt keine Objekte enthalten (die **leere** Menge, $\emptyset$).

Wann sind zwei Mengen gleich? Genau dann, wenn sie dieselben Elemente enthalten:

(2) Definition: $A = B$ gdw. für alle x gilt: $x \in A$ gdw. $x \in B$

5.1.2 Spezifikation von Mengen: Aufzählung und Abstraktion

Es gibt verschiedene Weisen, wie man Mengen angeben kann. Hier wollen wir zwei Methoden einführen: die Aufzählung und die Abstraktion.

<u>Aufzählung</u>

Wir können die Elemente einer Menge einfach **aufzählen**. Man verwendet dazu geschweifte Klammern sowie Kommata, um die Elemente voneinander zu trennen. Beispiele:

(3) a. {a, e, i, o, u} (die fünf Grundvokale)
  b. {a, e, i, {o, u}} (diese Menge enthält nur 4 Elemente, eines ist selbst eine Menge)
  c. {a} (eine Einermenge)
  d. {} (die leere Menge, auch Ø geschrieben)

Hierbei ist zu beachten, dass die Reihenfolge der Aufzählung irrelevant ist: {a, b, c, d, e} = {b, c, d, a, e}. Ferner spielt auch das mehrfache Vorkommen eines Elementes keine Rolle: {a, b, c, d, e} = {a, b, c, c, d, e}.

<u>Abstraktion</u>

Die Abstraktion, auch **Prädikatsnotation** genannt, beschreibt die Elemente, die zu der Menge gehören, in einer Sprache – auf Deutsch beispielsweise oder in einer mathematischen Sprache. Alle Objekte, auf welche die Beschreibung zutrifft, und nur diese Objekte, sind dann in der Menge enthalten. Die folgende Schreibweise ist gebräuchlich:

(4) {Variable | Beschreibung der Variablen}

Typischerweise verwenden wir x, y, z als Buchstaben für Variablen. Einige Beispiele:

(5) a. {x | x ist ein Grundvokal}
  b. {x | x ist eine natürliche Zahl und $1 \leq x \leq 1000$})
  c. {x | x ist eine natürliche Zahl}.

Beispiel (5.a) liest man "die Menge aller x so, dass x ein Grundvokal ist".

5.1.3 Die Teilmengenbeziehung.

Eine wichtige Relation zwischen Mengen ist die Beziehung der **Teilmenge**. Um auszudrücken, dass A eine Teilmenge von B ist, schreiben wir $A \subseteq B$; dies ist wie folgt definiert:

(6) Definition: $A \subseteq B$ gdw. gilt: Für alle x, wenn $x \in A$, dann $x \in B$.

Zwei Beispiele für Teilmengenbeziehungen:

(7) a. $\{a, e, i\} \subseteq \{a, e, i, o, u\}$
  b. $\emptyset \subseteq \{a, e, i\}$

Die leere Menge ist Teilmenge jeder anderen Menge. Die Teilmengenbeziehung gehorcht drei wichtigen Gesetzen:

(8) a. Reflexivität: Für jede Menge A gilt: $A \subseteq A$
b. Transitivität: Wenn $A \subseteq B$ und $B \subseteq C$, dann gilt auch: $A \subseteq C$
b. Antisymmetrie: Wenn $A \subseteq B$ und $B \subseteq A$, dann gilt: $A = B$

Das Gesetz der Reflexivität besagt, dass laut Definition jede Menge eine Teilmenge von sich selbst ist. Wenn man das ausschließen will, kann man zu der Relation der **echten Teilmenge** greifen, für die wir die Schreibweise $A \subset B$ verwenden:

(9) Definition: $A \subset B$ gdw. $A \subseteq B$, aber nicht: $B \subseteq A$.

5.1.4 Kardinalität von Mengen

Wir wollen manchmal wissen, wie viele Elemente eine Menge hat. Dies wird die Kardinalität einer Menge genannt. Die Kardinalität der Menge A wird durch card(A) oder #(A) angegegeben, wobei die Klammern auch weggelassen werden können, wenn die Menge durch eine Mengenklammer gegeben ist.

(10) card(A) = #(A) = die Zahl der Elemente in der Menge A

(11) a. $\#\{a, b, c\} = 3$ c. $\#\{a\} = 1$
b. $\#\{a, b, b, c\} = 3$ d $\#(\emptyset) = 0$

5.1.5 Darstellung von Mengen durch Venn-Diagramme

Eine nützliche Methode zur Darstellung mengentheoretischer Beziehungen bilden die sogenannten **Venn-Diagramme** (nach dem Mathematiker John Venn), auch "Euler-Kreise" genannt (nach dem im 18. Jahrhundert lebenden Mathematiker Leonhard Euler, der sie als didaktisches Hilfsmittel in seinen im Jahre 1768 in St. Petersburg veröffentlichten *Lettres à une Princesse d'Allemagne* einführte). Wir haben im vorausgegangenen Kapitel schon so etwas wie Venn-Diagramme benutzt. In einem Venn-Diagramm werden die Elemente durch Punkte in der Ebene dargestellt, and Mengen von Elementen durch geschlossene Flächen. Die Teilmengenbeziehung kann damit wie folgt dargestellt werden:

(12)

$B \subseteq A$, $B \subset A$ $B \not\subseteq A$, $B \not\subset A$

5.2 Modellierung der Hyponymie und der logischen Folgerung

Die Teilmengenbeziehung kann man verwenden, um einige der Bedeutungsbeziehungen zu erfassen, die wir bisher kennengelernt haben, insbesondere die der Hyponymie und der logischen Folgerung.

5.2.1 Teilmengen und Hyponymie

Eine naheliegende Verwendung von mengentheoretischen Grundbegriffen besteht darin, dass wir die Bedeutung eines Nomens wie *Käfer* als eine Menge ausdrücken, die Menge aller Käfer. Dies ist genau, was wir **Denotation** genannt haben.

(13) $[\![\textit{Käfer}]\!] = \{x \mid x \text{ ist ein Käfer}\}$

Dann kann die Hyponymiebeziehung durch die Beziehung der echten Teilmenge dargestellt werden:

(14) *Käfer* ist ein Hyponym zu *Insekt* gdw. $[\![\textit{Käfer}]\!] \subset [\![\textit{Insekt}]\!]$

Wie die echte Teilmengenbeziehung, so ist auch die Hyponymiebeziehung transitiv:

(15) a. *Maikäfer* ist ein Hyponym zu *Käfer*, und *Käfer* ist ein Hyponym zu *Insekt*.
b. $[\![\textit{Maikäfer}]\!] \subset [\![\textit{Käfer}]\!] \subset [\![\textit{Insekt}]\!]$

Ein Problem dieses Zugangs ist allerdings, dass es unklar ist, welche Elemente diese Mengen enthalten sollen. Denn wir wollen ja auch folgende Beziehung ausdrücken können:

(16) *Brontosaurus* ist ein Hyponym von *Saurier*, da $[\![\textit{Brontosaurus}]\!] \subset [\![\textit{Saurier}]\!]$.

Nun gibt es aber zu unserer Zeit keine Saurier mehr, und daher auch keinen Brontosaurus. Die Beziehung $[\![\textit{Brontosaurus}]\!] \subset [\![\textit{Saurier}]\!]$ gilt dann eigentlich nicht mehr, da die leere Menge keine echte Teilmenge der leeren Menge ist. Wir müssen also als Bedeutungen Mengen von vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Dingen zulassen.

Noch problematischer wird es bei hypothetischen Dingen. Wir wollen zum Beispiel sagen, dass *Zentaur* ein Hyponym von *Fabelwesen* ist, aber Fabelwesen hat es nie gegeben und wird es nie geben. Um diese Hyponymiebeziehung auszudrücken, müssen wir also auch fiktionale Entitäten zulassen. Dies ist durchaus möglich, spricht doch schon die Definition von Cantor von Mengen als abstrakten Zusammenfassungen von unserer Anschauung oder unseres Denkens.

Die Einbeziehung von vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen sowie hypothetischen Dingen hilft auch bei dem folgenden Problem. Das Quagga ist ein sehr seltenes Zebra. Nehmen wir an, es lebt heute nur noch im Tiergarten Berlin. Können wir dann sagen, dass *Quagga* ein Hyponym ist zu *Tiergartenbewohner*? Es gilt ja:

(17) $[\![\textit{Quagga}]\!] \subset [\![\textit{Tiergartenbewohner}]\!]$

Das wollen wir natürlich nicht sagen. Es ist eine nur zufällige Eigenschaft, dass Quaggas nur noch im Tiergarten leben, und zufällige Eigenschaften begründen keine Hyponymie-beziehungen. Wiederum hilft es, die fraglichen Mengen weiter zu betrachten und hier vergangene Exemplare mit einzubeziehen. Denn es gab sicher Quaggas, die keine Tiergartenbewohner waren. Für alle Quaggas gilt aber:

(18) $[\![\textit{Quagga}]\!] \subset [\![\textit{Zebra}]\!]$

5.2.2 Teilmengen und logische Folgerung

Auch die deskriptive Bedeutung von Aussagesätzen und die Beziehung der logischen Folgerung kann mithilfe der Mengenlehre modelliert werden. Die deskriptive Bedeutung eines Aussagesatzes wie *Rudolf ist ein Quagga* gibt uns nach der Wahrheitsbedingungen-Semantik für jede Situation, jeden Zustand der Welt an, ob der Satz wahr ist oder nicht. Der entscheidende Schritt ist nun, sich vorzustellen, dass man eine Menge von allen möglichen Situationen oder Weltzuständen bilden kann. Leibniz sprach von **möglichen Welten**; wir bilden also die Menge aller möglichen Welten, W. Die Bedeutung eines Satzes kann man nun mit der Menge von möglichen Welten identifizieren, zu denen der Satz wahr ist:

(19) Die Bedeutung eines Satzes ist die Menge der Situationen (**möglichen Welten**), in denen der Satz wahr ist.

Ein Beispiel:

(20) $[\![\textit{Rudolf ist ein Quagga}]\!] = \{w \mid \text{Rudolf ist ein Quagga in } w\}$

Man kann nun die folgende logische Folgerung mengentheoretisch erfassen:

(21) *Rudolf ist ein Quagga.* $\Rightarrow$ *Rudolf ist ein Zebra.*

Diese Folgerung ist gültig, weil Quaggas Zebras sind; wenn immer also der erste Satz wahr ist, dann ist auch der zweite Satz wahr. Da wir die Bedeutung von Sätzen mithilfe von Mengen von möglichen Welten erfasst haben, gilt also:

(22) $[\![$*Rudolf ist ein Quagga*$]\!] \subseteq [\![$*Rudolf ist ein Zebra.*$]\!]$

Und ganz allgemein können wir festhalten:

(23) $\Phi \Rightarrow \Psi$ gdw. $[\![\Phi]\!] \subseteq [\![\Psi]\!]$

In Worten: Aus einem Satz Φ folgt logisch ein Satz Ψ, wenn die Bedeutung von Φ in der Bedeutung von Ψ enthalten ist.

5.3 Grundbegriffe der Mengenlehre II

Wir werden nun eine Reihe von Operationen auf Mengen sowie einige mengentheoretische Gesetze kennenlernen, die ebenfalls semantisch interpretiert werden können.

5.3.1 Mengentheoretische Operationen

Die **Vereinigung** (englisch: **union**) zweier Mengen A und B, geschrieben $A \cup B$, ist diejenige Menge, welche alle Elemente, die in A oder B vorkommen, und nur diese enthält.

(24) Definition: $A \cup B = \{x |\ x \in A$ oder $x \in B\}$

(25) a. $\{a, e, i\} \cup \{i, o, u\} = \{a, e, i, o, u\}$
b. $\{a, e, i\} \cup \{o, u\} = \{a, e, i, o, u\}$
c. $\{a, e, i\} \cup \emptyset = \{a, e, i\}$

Der **Durchschnitt** (englisch: **intersection**) zweier Mengen A und B, geschrieben $A \cap B$, ist diejenige Menge, welche alle Elemente enthält, die sowohl in A wie auch in B vorkommen:

(26) Definition: $A \cap B = \{x |\ x \in A$ und $x \in B\}$

(27) a. $\{a, e, i\} \cap \{i, o, u\} = \{i\}$
b. $\{a, e, i\} \cap \{o, u\} = \emptyset$
c. $\{a, e, i\} \cap \emptyset = \emptyset$

Die mengentheoretische **Differenz** (englisch: **subtraction**) $A \setminus B$ ist diejenige Menge, welche genau die Elemente aus A enthält, die nicht in B enthalten sind:

(28) Definition: $A \setminus B = \{x |\ x \in A$ und $x \notin B\}$

(29) a. $\{a, e, i\} \setminus \{i, o, u\} = \{a, e\}$
b. $\{a, e, i\} \setminus \{o, u\} = \{a, e, i\}$
c. $\{a, e, i\} \setminus \emptyset = \{a, e, i\}$

Man beachte, dass die mengentheoretischen Operationen $\cup$, $\cap$ und $\setminus$ grundsätzlich von der Teilmengenbeziehung verschieden sind. Wenn wir $A \cup B$ schreiben, so bezeichnen wir damit eine neue Menge. Schreiben wir stattdessen $A \subseteq B$, so erhalten wir keine neue Menge, sondern eine Behauptung, die wahr oder falsch sein kann.

Häufig beschränken wir uns auf eine bestimmte Menge von Objekten, z.B. die Menge der natürlichen Zahlen, und betrachten Teilmengen dieser Menge. Eine solche Menge nennt man **Universum**, oft mit U bezeichnet. Bezüglich eines Universums U definieren wir das **Komplement** einer Menge A (wobei $A \subseteq U$), geschrieben A', mittels

(30) Definition Komplement: $A' =_{def} U \setminus A$.

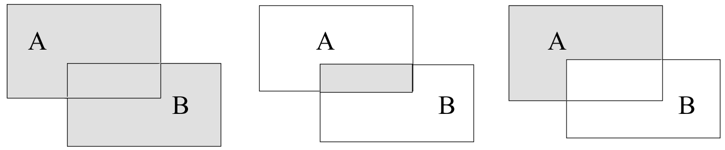
Zum Beispiel gilt bezüglich der Grundvokale als Universum

(31) a. $\{a, e, i\}' = \{o, u\}$

5.3.2 Darstellung von Mengenoperationen durch Venn-Diagramme

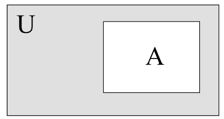
Wir können die eben eingeführten Operationen wie folgt durch Venn-Diagramme darstellen:

(32)



$A \cup B$ $A \cap B$ $A \setminus B$

(33)



A' (Komplement von A, $= U \setminus A$)

5.3.3 Mengentheoretische Gesetze

Die mengentheoretischen Begriffe wie Vereinigung, Durchschnitt, Teilmenge, Komplement etc. sind durch strukturelle Beziehungen, die wir in Gleichungen ausdrücken können, miteinander verbunden. Im Folgenden seien A, B, C beliebige Mengen. Die jeweiligen Gesetze lassen sich mit Hilfe von Venn-Diagrammen darstellen.

(34) a. Idempotenz: $[A \cap A] = A$
$[A \cup A] = A$
b. Kommutativität: $[A \cap B] = [B \cap A]$
$[A \cup B] = [B \cup A]$
c. Assoziativität: $[A \cap [B \cap C]] = [[A \cap B] \cap C]$
$[A \cup [B \cup C]] = [[A \cup B] \cup C]$
d. Distributivität: $[A \cap [B \cup C]] = [[A \cap B] \cup [A \cap C]]$
$[A \cup [B \cap C]] = [[A \cup B] \cap [A \cup C]]$
e. De Morgan: $[A \cap B]' = [A \cup B']$
$[A \cup B]' = [A' \cap B']$

Diese Gesetze sind strukturell gleich den Gesetzen der Aussagenlogik in Abschnitt 3.10 kennengelernt haben. Die zugrundeliegende Struktur heißt **Boolesche Algebra**, nach dem irischen Mathematiker George Boole.

Es gibt auch Beziehungen zwischen den mengentheoretischen Operationen und der Teilmengenbeziehung:

(35) a. $A \subseteq B$ gdw. $A \cup B = B$
b. $A \subseteq B$ gdw. $A \cap B = B$

Die leere Menge $\varnothing$ und das Universum U spielen die Rolle von Kontradiktion und Tautologie; sie gehorchen den folgenden Gesetzmäßigkeiten:

(36) $A \cup A' = U$ $U' = \varnothing$ $A'' = A$
$A \cap A' = \varnothing$ $\varnothing' = U$

Wie in der Aussagenlogik, so kann man auch in der Mengenlehre diese Gesetzmäßigkeiten zum Nachweis von bestimmten Beziehungen zwischen Mengen heranziehen.

5.4 Modellierung von Konjunktion, Disjunktion, Negation

Wenn wir wie oben vorgeschlagen Wortbedeutungen durch Mengen von Objekten repräsentieren, dann können wir verschiedene semantische Operationen durch mengentheoretische Operationen erfassen.

5.4.1 Konjunktion, Disjunktion und Negation von Wörtern

Bestimmte Wörter, zum Beispiel Adjektive, können konjunktiv und disjunktiv verknüpft und auch negiert werden:

(37) *rot und rund* / *rod oder rund* / *nicht rot*

Wir modellieren Adjektivbedeutungen durch Mengen von Objekten. Beispiel:

(38) $\llbracket \textit{rot} \rrbracket = \{x \mid x \text{ ist rot}\}$

Dann können wir den semantischen Effekt von Konjunktion, Disjunktion und Negation unmittelbar als mengentheoretische Operationen deuten:

(39) a. $\llbracket \textit{rot und rund} \rrbracket = \llbracket \textit{rot} \rrbracket \cap \llbracket \textit{rund} \rrbracket$
b. $\llbracket \textit{rot oder rund} \rrbracket = \llbracket \textit{rot} \rrbracket \cup \llbracket \textit{rund} \rrbracket$
c. $\llbracket \textit{nicht rot} \rrbracket = \llbracket \textit{rot} \rrbracket'$

Die mengentheoretischen Gesetze sagen das semantische Verhalten voraus:

(40) a. $\llbracket \textit{rot und rund} \rrbracket = \llbracket \textit{rund und rot} \rrbracket$, weil
$\llbracket \textit{rot} \rrbracket \cap \llbracket \textit{rund} \rrbracket = \llbracket \textit{rund} \rrbracket \cap \llbracket \textit{rot} \rrbracket$ (Kommutativität)
b. $\llbracket \textit{rot und } [\textit{rund und weich}] \rrbracket = \llbracket [\textit{rot und rund}] \textit{ und weich} \rrbracket$, weil
$\llbracket \textit{rot} \rrbracket \cap (\llbracket \textit{rund} \rrbracket \cap \llbracket \textit{weich} \rrbracket) = (\llbracket \textit{rot} \rrbracket \cap \llbracket \textit{rund} \rrbracket) \cap \llbracket \textit{weich} \rrbracket$ (Assoziativität)
c. $\llbracket \textit{nicht } [\textit{rot und rund}] \rrbracket = \llbracket [\textit{nicht rot}] \textit{ oder } [\textit{nicht rund}] \rrbracket$, weil
$(\llbracket \textit{rot} \rrbracket \cap \llbracket \textit{rund} \rrbracket)' = \llbracket \textit{rot} \rrbracket' \cup \llbracket \textit{rund} \rrbracket'$ (de Morgan)
d. $\llbracket \textit{rot und } [\textit{rund oder weich}] \rrbracket = \llbracket [\textit{rot und rund}] \textit{ oder } [\textit{rot und weich}] \rrbracket$, weil
$\llbracket \textit{rot} \rrbracket \cap (\llbracket \textit{rund} \rrbracket \cup \llbracket \textit{weich} \rrbracket) = (\llbracket \textit{rot} \rrbracket \cap \llbracket \textit{rund} \rrbracket) \cup (\llbracket \textit{rot} \rrbracket \cap \llbracket \textit{weich} \rrbracket)$
(Distributivität)

Mengenlehre kann also verwendet werden, um Theorien zur Semantik natürlicher Sprachen darzustellen – sowohl hinsichtlich der semantischen Beziehungen zwischen Wörtern wie auch hinsichtlich der semantischen Beziehungen zwischen komplexen Ausdrücken.

5.4.2 Konjunktion, Disjunktion und Negation von Sätzen

Natürlich können wir auch Satzverknüpfungen mengentheoretisch verstehen, wenn wir als Bedeutung eines Aussagesatzes wie zuvor die Menge der möglichen Welten annehmen, unter denen er wahr ist. Einige Beispiele:

(41) a. $\llbracket \textit{Es ist nicht der Fall dass der Apfel rot ist.} \rrbracket = \llbracket \textit{Der Apfel ist rot} \rrbracket'$,
b. $\llbracket \textit{Der Apfel ist rund und die Birne ist rot.} \rrbracket$
$= \llbracket \textit{Der Apfel ist rund} \rrbracket \cap \llbracket \textit{Die Birne ist rot} \rrbracket$

Unsere Modellierung von Satzbedeutungen erlaubt es auch bereits, Gesetze für notwendige semantische Beziehungen aufzustellen. Zum Beispiel gilt das Gesetz (a) wegen der mengenthoeretischen Wahrheit (b).

(42) a. Φ *und* $\Psi \Rightarrow \Phi$
b. $[\llbracket \Phi \rrbracket \cap \llbracket \Psi \rrbracket] \subseteq [\Phi]$

5.5 Relationen und Funktionen

5.5.1 Relationen

Ein weiterer grundlegender Begriff der Mathematik ist die **Relationen**. Relationen sind wesentlich, wenn wir Bedeutungen wie die folgenden darstellen wollen:

(43) a. *Egon liebt Elfriede.*
b. *Elfriede ist Emils Tochter.*
c. *Emil ist stolz auf Elfriede.*

Der Ausdruck *liebt* drückt nicht einfach eine Eigenschaft eines Objekts wie *Käfer* oder *rot* aus, sondern eine Beziehung zwischen zwei Objekten. Eigenschaften können wir, wie wir gesehen haben, durch Mengen von Objekten darstellen. Für Beziehungen brauchen wir eine neue Art von Entität, nämlich sogenannte (**geordnete**) **Paare**. Wir müssen für Sätze wie *Egon liebt Elfriede* festhalten, wer wen liebt.

Ein Paar ist eine Gruppierung von zwei Objekten, wobei die Reihenfolge eine Rolle spielt. Es hat sich die Konvention eingebürgert, Paare in spitzen Klammern zu schreiben:

(44) $\langle$Erich, Elfriede$\rangle$: Das Paar, das aus Erich und Elfriede (in dieser Reihenfolge) besteht

Die Bedeutung eines transitiven Verbs wie *lieben* kann man damit als eine Menge von Paaren angeben:

(45) $\llbracket \textit{lieben} \rrbracket = \{\langle x, y\rangle \mid x \text{ liebt } y\}$

Man nennt solche Mengen von geordneten Paaren **Relationen**.

Man kann nun die strukturellen Eigenschaften von Relationen bestimmen. Beispielsweise sind viele Relationen R **transitiv**, das heißt, sie genügen der folgenden Gesetzmäßigkeit:

(46) Für alle x, y, z: Wenn $\langle x, y\rangle \in R$ und $\langle y, z\rangle \in R$, dann gilt: $\langle x, z\rangle \in R$.

Eine natürlichsprachlich ausdrückbare Relation, die transitiv ist, ist die Bedeutung von *größer*. Wenn y größer als x ist, und z ist größer als y, dann ist z notwendig größer als x.

5.5.2 Funktionen

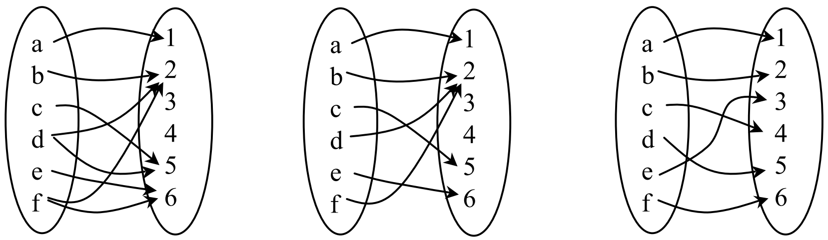
Unter den Relationen gibt es einen bestimmten Typ, der für Mathematiker besonderes Interesse besitzt, die **Funktionen**. Es handelt sich dabei im wesentlichen um Relationen, die **rechtseindeutig** sind. Damit ist gemeint, dass ein Element x immer nur mit genau einem Element y in der Verbindung $\langle x, y\rangle$ stehen darf. Diese Eigenschaft kann man wie folgt ausdrücken:

(47) Eine Funktion R ist eine Funktion, wenn für alle x, y, z gilt:
Wenn $\langle x, y\rangle \in R$ und $\langle x, z\rangle \in R$, dann gilt: $y = z$

Man kann Relationen allgemein darstellen, indem man Elemente zweier Mengen durch Pfeile verbindet, wobei “$x \rightarrow y$” dafür steht, dass $\langle x, y\rangle$ sich in der Relation befinden.

Betrachten wir die folgenden Relationen zwischen einer Menge {a, b, c, d, e, f} und einer Menge {1, 2, 3, 4, 5}. Das erste Beispiel ist eine Relation, die keine Funktion ist. Das zweite Beispiel ist eine Relation, die auch eine Funktion ist, da keinem Element in der ersten Menge mehr als ein Element in der zweiten zugewiesen wird. Das dritte Beispiel ist eine sogenannte **ein-eindeutige Funktion**, da darüber hinaus auch keinem Element der zweiten Menge mehr als ein Element in der ersten Menge entspricht.

(48)



Relation Funktion ein-eindeutige Funktion

Offenbar ist die Bedeutung von *Vater* rechtseindeutig, da jeder Mensch genau einen (biologischen) Vater hat:

(49) Für alle x, y, z: Wenn ⟨x, y⟩ ∈ ⟦*Vater*⟧ und ⟨x, z⟩ ∈ ⟦*Vater*⟧, dann y = z.

Hingegegen ist die Bedeutung von *Tochter* nicht rechtseindeutig, da eine Elternperson (z.B. ein Vater) mehr als nur eine Tochter haben kann.

Wir geben Funktionen in der Regel mit den Buchstaben f, F oder *f* an. Die Eigenschaft der Rechtseindeutigkeit erlaubt eine neue Schreibweise, die aus dem Matheunterricht in der Schule bekannt ist. Anstelle von ⟨x,y⟩∈ *f* oder einer äquivalenten Notation können wir Folgendes schreiben:

(50) y = *f*(x).

Wir sagen, dass x das **Argument** and y der **Wert** ist. Wir sprechen davon, dass F auf x **angewendet** wird und dass *f* x auf y **abbildet**. Häufig verwenden wir für Funktionen. Man beachte, dass die in (50) illustrierte Schreibweise nicht zulässig ist für Relationen, die keine Funktionen sind. Wir können sagen: der Vater von Jakob IST Isaak, aber wir können unmöglich sagen: der Sohn von Isaak IST Jakob – schließlich hatte Isaak einen zweiten Sohn, nämlich Esau.

Ein weiteres wichtiges Begriffspaar sind der **Definitionsbereich**, englisch **domain** und der **Wertebereich,** englisch **range** einer Funktion f:

(51) a. Definitionsbereich einer Funktion *f*, DOM(*f*): {x | es gibt y so, dass ⟨x, y⟩ ∈ *f*}
b. Wertebereich einer Funktion *f*, RNG(*f*): {y | es gibt x so, dass ⟨x, y⟩ ∈ *f*}

Im Definitionsbereich von f sind also die möglichen Argumente von f enthalten, im Wertebereich von *f* die möglichen Werte von *f*. Der Definitionsbereich von ⟦*Vater*⟧ ist die Menge der Personen (jeder hat einen Vater), der Wertebereich von ⟦*Vater*⟧ ist die Menge der Väter.

5.5.3 Beschreibung von Funktionen

Für die Beschreibung von Funktionen haben sich verschiedene Schreibweisen eingebürgert. Wenn die Funktion klein ist, kann man die Paare einfach aufzählen:

(52) ⟦*Vater*⟧ = $\begin{bmatrix} \text{Isaak} \rightarrow \text{Abraham} \\ \text{Jakob} \rightarrow \text{Isaak} \\ \text{Esau} \rightarrow \text{Isaak} \\ \ldots \end{bmatrix}$

Dies macht deutlich, dass es sich bei Funktionen im wesentlichen um **Zuweisungsvorschriften** oder **Abbildungen** (englisch **mappings**) handelt. Beispielsweise weist die Funktion ⟦*Vater*⟧ dem Isaak den Abraham zu, dem Jakob den Isaak usw.

Eine weitere Schreibweise ist die folgende:

(53) ⟦*Vater*⟧ v: Väter → Personen,
x ↦ die Vater von x.

Die erste Zeile gibt die Menge an, die durch die Funktion, hier v, abgebildet werden. Die zweite Zeile beschreibt für jedes x aus dieser Menge, auf welches Objekt x durch die Funktion v abgebildet wird.

In der Logik und auch in der linguistischen Semantik hat sich die **Lambda-Notation** durchgesetzt. Die *Vater*-Funktion wird hier wie folgt dargestellt:

(54) ⟦*Vater*⟧ = λx[Vater von x]

Wir nennen solche Ausdrücke **Lambda-Terme**. Sie haben die folgende Struktur:

(55) λ Variable [Beschreibung des Wertes der Variablen]

Dieser Ausdruck steht für diejenige Funktion, welche jedem Objekt, für das 'Variable' stehen kann, den Wert der Variablen gemäß der Beschreibung im sogenannten Rumpf des Lambda-Terms zuordnet. Die Bildung eines Lambda-Terms aus einer Beschreibung, die eine Variable enthält, wie z.B. "Mutter von x" oder "$x^2 + x + 1$", heißt (Lambda) **Abstraktion**.

Wie schon angedeutet, ist eine nette Eigenschaft der Lambda-Notation die, dass den Funktionen ihre Definition auf der Stirn geschrieben steht. Das macht es möglich, den Wert einer Funktion angewendet auf ein Argument anzugeben, indem man einfach die Lambda-Variable durch das Argument ersetzt. Dieser Vorgang heißt (Lambda) **Konversion** bzw. **Reduktion**:

(56) a. λx[Vater von x](Isaak)
= Vater von Isaak
= Abraham

b. $\lambda x[x^2 + x + 1](3)$
$= 3^2 + 3 + 1$
$= 9 + 3 + 1$
$= 13$

Die folgenden Beispiele zeigen, dass man auch Funktionen definieren kann, die Funktionen als Werte liefern können, und solche, die Funktionen als Argumente erwarten:

(57) a. $\lambda x[\lambda y[2{\cdot}x + y]](4)(5)$
$= \lambda y[2{\cdot}4 + y](5)$
$= [2{\cdot}4 + 5]$
$= 13$

b. $\lambda f[f(2) + f(3)](\lambda x[x^2 + 1])$
$= [\lambda x[x^2 + 1](2) + \lambda x[x^2 + 1](3)]$
$= [2^2 + 1 + 3^2 + 1]$
$= 15$

Bei λx[λy[…]] können wir auch die Klammern weglassen und einfach schreiben: λxλy[…]. Dann ist es aber wichtig, die Argumentreihenfolge zu beachten: In dem Ausdruck

λxλy[2x +y](4)(5)

geht das Argument 4 in die Position von x, und das Argument 5 in die Position von y.

Wie wir gesehen haben, stellen Lambda-Terme eine Beziehung her zwischen einem Operator λx und Vorkommen von Variablen […x…]. Man sagt, dass der Operator die Vorkommen der Variablen **bindet**. Welche Variable dabei gewählt wird, ist unerheblich; der Ausdruck $\lambda x[x^2 + x = 1]$ und der Ausdruck $\lambda y[y^2 + y + 1]$ stehen für dieselbe Funktion. Es kann nun dazu kommen, dass Vorkommen derselben Variablen von unterschiedlichen Operatoren gebunden werden, wie in dem folgenden Beispiel:

(58) $\lambda x[\lambda f[f(x) + 1](\lambda x[2x + 1])]$

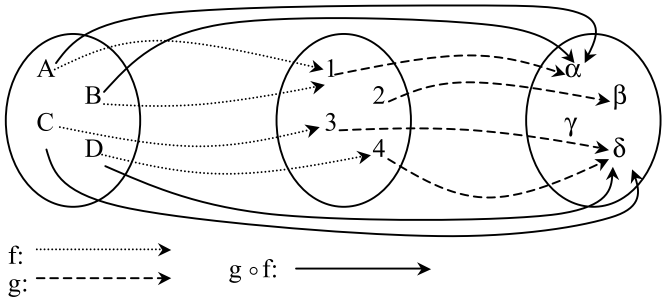
In solchen Fällen ist es besser, eine Umbenennung der Variablen vorzunehmen, z.B.:

(59) $\lambda x[\lambda f[f(x) + 1](\lambda y[2y + 1])]$

5.5.4 Verknüpfung von Funktionen

Wir können Funktionen nicht nur auf Argumente anwenden; wir können Funktionen (und allgemeiner Relationen) auch miteinander verknüpfen. Beispiel:.

(60)



Wir schreiben g∘f für die Verknüpfung der Funktion f mit der Funktion g. Diese Operation ist wie folgt definiert:

(61) Für alle x im Definitionsbereich von f: $g(f(x)) = g \circ f(x)$

Es gibt Phänomene in der natürlichen Sprache, in denen solche Verknüpfungen eine Rolle spielen. Sehen wir uns die folgenden schwedischen Verwandtschaftstermini an:

(62) a. *farfar*: Vater des Vaters c. *mormor*: Mutter der Mutter
b. *farmor*: Mutter des Vaters d. *morfar*: Vater der Mutter

Diese Formen reflektieren die Verknüpfung der Funktionen *far* 'Vater' und *mor* 'Mutter':

(63) ⟦*morfar*⟧ = ⟦*far*⟧ ∘ ⟦*mor*⟧

Nach der Definition der funktionalen Komposition gilt dann:

(64) ⟨x, y⟩ ∈ ⟦*morfar*⟧ gdw. es gibt ein z mit ⟨x, z⟩ ∈ ⟦*mor*⟧ und ⟨z, y⟩ ∈ ⟦*far*⟧.

Wir erhalten also den Großvater mügterlicherseits, den Vater der Mutter.

5.6 Charakteristische Funktionen und Relationen als Funktionen

5.6.1 Charakteristische Funktionen

Mengen haben wir als Zusammenfassungen von Elementen (eines gegebenen Universums) definiert. Eine Menge zu kennen bedeutet, in der Lage zu sein, die Elemente jener Menge zu identifizieren. Wir müssen von jedem Objekt wissen, ob es in der Menge enthalten ist oder nicht. Diese Information kann als eine Funktion gegeben sein, als diejenige Funktion, die jedem Objekt in dem Universum genau einen von zwei möglichen Werten zuordnet: den Wert 1, falls das Objekt in der Menge enthalten ist, und den Wert 0, falls nicht.

Solche Funktionen heißen **charakteristische Funktionen** einer Menge, weil sie die jeweilige Menge "charakterisieren". Wir schreiben χ_A ("chi-A") für die charakteristische Funktion der Menge A. Sei U ein Universum und A eine Menge mit $A \subseteq U$, dann haben wir die folgende Definition für die charakteristische Funktion von A:

Beispiel:

(65) Sei das Universum U die Menge der Vokale {a, e, i, o, u}. Dann gilt:
$\chi_{\{e,\, i\}} = \{\langle a, \underline{0}\rangle, \langle e, \underline{1}\rangle, \langle i, \underline{1}\rangle, \langle o, \underline{0}\rangle, \langle u, \underline{0}\rangle\}$

Man kann also eine Menge A immer auch als eine charakteristische Funktion χ_A angeben. Die Elementschaftsbeziehung kann man dann durch die Anwendung dieser Funktion ausdrücken:

(66) $x \in A$ gdw. $\chi_A(x) = \underline{1}$

Eine Anwendung dieser Idee, eine Menge durch ihre charakteristische Funktion anzugeben, ist die Verwendung der Lambda-Notation zur Angabe von Mengen. Die beiden folgenden Schreibweisen sind äquivalent:

(67) a. {x | x ist rot}
b. λx[x ist rot]

Der Lambda-Term λx[x ist rot] ist als die charakteristische Funktion der Menge {x | x ist rot} zu verstehen. Er bezeichne die Funktion, die jedem Objekt x den Wahrheitswert $\underline{1}$ zuweist, falls x rot ist, und den Wert $\underline{0}$, falls dies nicht der Fall ist.

Wir können auch die mengentheoretischen Relationen und Operationen, wie die Teilmengenbeziehung ⊆ und die Schnittbildung ∩, für charakteristische Funktionen definieren. Dies erlaubt uns dann, Beziehungen wie die folgenden aufzustellen:

(68) [λx[x ist rot] ∩ λx[x ist rund]] ⊆ λx[x ist rot]

5.6.2 Relationen als Funktionen und die semantische Form transitiver Verben

Als Bedeutung für zweistellige Verben haben wir Mengen von geordneten Paaren angenommen:

(69) ⟦*lieben*⟧ = {⟨x, y⟩ | x liebt y}

Ein Satz wie *Anna liebt Otto* besitzt dann den folgenden Wahrheitswert:

(70) ⟦*Anna liebt Otto*⟧ = 1 gdw. ⟨⟦*Anna*⟧, ⟦*Otto*⟧⟩ ∈ ⟦*lieben*⟧

Ein Problem dieser Darstellung ist, dass hier Subjekt und Objekt strukturell gleich behandelt werden. Wir wissen aber, dass transitive Verben eine engere Verbindung mit dem Objekt eingehen. Das sieht man im Deutschen z.B. in der Grundreihenfolge in Sätzen mit Verbendstellung und in der Topikalisierbarkeit:

(71) a. *weil der Junge den Mann gesehen hat* (Grundwortstellung)
b. *weil den Mann der Junge gesehen hat* (markierte Stellung)
c. *weil Anna Otto gesehen hat* (einzige Lesart: die Anna hat den Otto gesehen)

(72) a. [*den Mann gesehen*] *hat der Junge __ nicht.*
b. *[*der Junge gesehen*] *hat __ den Mann nicht*

Wir können die semantische Interpretation den syntaktischen Verhältnissen annähern und damit eine kompositionale Interpretation erzielen, wenn wir Relationen als Funktionen darstellen. Eine zweistellige Relation kann nämlich durch eine zweistellige charakteristische Funktion repräsentiert werden. Ein Beispiel:

(73) ⟦*lieben*⟧ = λxλy[y liebt x]

Die ist eine Funktion, welche Objekte x nimmt und sie abbildet auf eine Funktion, welche Objekte y nimmt und sie auf Wahrheitswerte abbildet, und zwar auf den Wahrheitswert 1, wenn y x liebt, und sonst auf den Wahrheitswert 0. Beachte: Das Objekt x, das dem grammatischen Objekt entspricht, wird zuerst in die Bedeutung "eingespeist".

Der Wahrheitswert des Satzes [*Anna* [*liebt Otto*]] ist dann wie folgt zu bestimmen:

(74) ⟦*lieben*⟧(⟦*Otto*⟧)(⟦*Anna*⟧)
= λxλy[y liebt x](Otto)(Anna)
= λy[y liebt Otto](Anna)
= [Anna liebt Otto]

Jetzt können wir auch eine Bedeutung für die VP *liebt Otto* angebe, nämlich ⟦*liebt*⟧(⟦*Otto*⟧), = λy[y liebt Otto].

5.7 Aufgaben zu Kapitel 5: Mengen, Relationen, Funktionen, semantische Beziehungen

1. Wir haben gesehen, dass die Hyponymie mithilfe des Begriffs der Teilmenge modelliert werden kann. Zeigen Sie, wie mit mengentheoretischen Begriffen die Beziehung von konträren Begriffen (Beispiel: *reich* und *arm*) und von komplementären Begriffen (Beispiel: *reich* und *nicht reich*) modellieren werden können. Gehen Sie dabei von der Grundmenge der Menge der Menschen aus.

2. Es sei A = {1, 2, 3, 4}, B = {4, 5, 6, 7}, U (Universum) = {x| $0 \leq x \leq 10$}
Was ist $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, A', $A\cup(B')$?

3. Definieren Sie "$\cap$", mithilfe der Operationen $\cup$ und $'$.
D.h., geben Sie eine Gleichung $A \cap B$ = ..., wobei "..." das "$\cap$"-Zeichen nicht enthält.

4. Die mengentheoretischen Regeln für $\cup$ und $\cap$ scheinen den Regeln der Addition + und Multiplikation • ähnlich zu sein. Beispielsweise ist + kommutativ, da wir a+b = b+a haben. Vergleichen Sie die mengentheoretischen Gesetze (Kommutativität, Assoziativität, Distributivität, Idempotenz) mit den arithmetischen und stellen Sie Ähnlichkeiten und Unterschiede fest.

5. Welche der folgenden Paarmengen ist eine Funktion mit Argumentbereich {1,2,3,4}?
i. {⟨1, a⟩, ⟨2, b⟩, ⟨3, c⟩, ⟨4, d⟩} ii. {⟨1, a⟩, ⟨2, b⟩, ⟨3, c⟩, ⟨3, d⟩, ⟨4,d⟩}
iii. {⟨1, a⟩, ⟨2, b⟩, ⟨3, c⟩, ⟨4, c⟩} iv. {⟨1, a⟩, ⟨2, b⟩, ⟨3, c⟩}

6. Reduzieren Sie die folgenden Lambda-Ausdrücke so weit wie möglich:
a) λx[2x + 3](7)
b) λx[λy[2x + y](3)](4) (auch als λxλy[2x + y](3)(4) darstellbar)
c) λf[f(7) + 4](λx[2x + 3])
d) λfλy[f(7) + y](4)(λx[2x + 3])
e) λf[f(7) + f(6)](λx[2x + 3])
f) λf[f(f(7))(λx[2x + 3])

7. Geben Sie die charakteristischen Funktion $\chi_{\varnothing}$, $\chi_{\{a, c\}}$, $\chi_{\{c, d\}}$, and $\chi_{\{a, b, c, d\}}$ an, d.h. die charakteristischen Funktionen der Mengen Ø, {a, c}, {c, d} and {a, b, c, d}, mit der Menge {a, b, c, d} als Universum.

8. Wir können den Begriff *Onkel* unter Bezugnahme auf die Begriffe *Elternteil* und *Bruder* wie folgt definieren:
⟦*Onkel*⟧ definiert durch ⟦*Elternteil*⟧ und ⟦*Bruder*⟧:
λxλy[es gibt ein z mit ⟦*Elternteil*⟧(x)(z) und ⟦*Bruder*⟧(y)(z)],
(y ist Onkel von x gdw. es ein z gibt sodass z Elternteil von x und y Bruder von z ist).
Es gilt z.B. ⟦*Onkel*⟧(⟦*Maria*⟧)(⟦*Hans*⟧), wenn Hans der Onkel von Maria ist, wenn gilt:
λxλy[es gibt ein z mit ⟦*Elternteil*⟧(x)(z) und ⟦*Bruder*⟧(z)(y)](⟦*Maria*⟧)(⟦*Hans*⟧)
= λy[es gibt ein z mit ⟦*Elternteil*⟧(⟦*Maria*⟧(z) und ⟦*Bruder*⟧(z)(y)](⟦*Hans*⟧)
= [es gibt ein z mit ⟦*Elternteil*⟧(⟦*Maria*⟧(z) und ⟦*Bruder*⟧(z)(⟦*Hans*⟧)
= [es gibt ein z, wobei z ein Elternteil von Maria ist, und Hans ein Bruder von z ist]
Definieren Sie nach derselben Methode die folgenden Bedeutungen:
a) ⟦*Nichte*⟧, durch ⟦*Geschwister*⟧, ⟦*Tochter*⟧
b) ⟦*Kusine*⟧, durch ⟦*Elternteil*⟧, ⟦*Geschwister*⟧, ⟦*Tochter*⟧
c) ⟦*Enkelin*⟧, durch ⟦*Elternteil*⟧ und ⟦*weiblich*⟧.
d) ⟦*Schwiegermutter*⟧, durch ⟦*Ehegatte*⟧ und ⟦*Mutter*⟧.

6. Prädikation, Modifikation, Referenz

Bisher haben wir uns vor allem mit der Bedeutung von Aussagesätzen und der Bedeutung von einzelnen Wörtern beschäftigt. Erstere konnten wir mit den Wahrheitsbedingungen oder Mengen von Situationen identifizieren. Die Bedeutung der Wörter, die wir näher betrachtet haben, vor allem Nomina, konnten wir mit Mengen von Individuen identifizieren, oder im Fall von Ausdrücken wie *kennen* oder *Vater* mit Relationen oder Funktionen zwischen Individuen.

Die Aufgabe, die sich uns nun stellt, ist: Wie kommen wir von Wortbedeutungen zu Satzbedeutungen? Wie kommen wir von Individuen und Mengen von Individuen zu Mengen von Situationen? Ein leitendes Prinzip hierfür sollte das Kompositionalitätsprinzip sein (vgl. Abschnitt 2.7), demzufolge die Bedeutung komplexer Ausdrücke hervorgeht aus den Bedeutungen der Teilausdrücke und der Art und Weise ihrer Verknüpfung. In diesem Abschnitt betrachten wir zwei einfache aber fundamentale Arten der Bedeutungskomposition: die **Prädikation** und die **Modifikation**. Wir beschäftigen uns ferner um die Art und Weise, wie der sprachliche Bezug auf Entitäten, die **Referenz**, bewerkstelligt werden kann.

6.1 Prädikation

6.1.1 Nominale Prädikation

Betrachten wir hierzu zunächst einen sehr einfachen Satz:

(1) *Lola ist Studentin.*

Dieser Satz besteht aus einem **Namen**, *Lola*, und einem **Prädikat**, *ist Studentin*. Nehmen wir an, der Name bezieht sich auf ein bestimmtes Individuum, Lola. Wir sagen, er **referiert** auf ein Individuum. Das Nomen *Studentin* bedeute die Menge aller Studentinnen. Die Kopula *ist*, die lediglich das Tempus (die Zeitform, hier Präsens) und die Subjektskongruenz ausdrückt, ignorieren wir bis auf weiteres.[1]

Der Satz behauptet offensichtlich, dass die Person Lola ein Element der Menge der Studentinnen ist. Wir können das in erster Näherung als eine Elementschaftsbeziehung ausdrücken:

(2) Lola ∈ {x | x ist eine Studentin}

Gleichbedeutend damit können wir annehmen, dass die charakteristische Funktion der Menge auf die Person Lola angewendet wird, was zu einem Wahrheitswert führt:

(3) λx[x ist eine Studentin](Lola),
= [Lola ist eine Studentin]

Haben wir damit die Bedeutung des Satzes *Lola ist eine Studentin* repräsentiert? In gewisser Hinsicht ja. Allerdings auf eine sehr verkürzte Weise: Wir haben ja nur einen Wahrheitswert erhalten, und nicht eigentlich die Bedingung für die Situationen beschrieben, unter denen dieser Satz wahr ist.

Wir können dies erreichen, indem wir die Beschreibung der Menge oder des Wahrheitswerts von einer Situation abhängig machen. Die zugrundeliegende Vorstellung ist die, dass die Menge der Studentinnen, oder die charakteristische Funktion dieser Menge, von der Situation abhängig ist, die man betrachtet. Es sei s eine Variable über Situationen, dann haben wir die folgenden Bedeutungen:

(4) λx[x ist eine Studentin in s](Lola)
= [Lola ist eine Studentin in s]

Je nach Spezifikation der Situation s ist dies wahr oder falsch. Der Satz ist in allen Situationen s wahr, in denen Lola eine Studentin in s ist, und sonst falsch. Wir nennen die Situationsvariable s einen **Parameter**. Je nachdem, wie der Wert des Parameters bestimmt wird, bekommen wir verschiedene Wahrheitswerte. Diese Abhängigkeit von einem Parameter geben wir als Superskript bei der Bedeutungsklammer an:

(5) a. $[\![\textit{Lola ist Studentin}]\!]^s$ = [Lola ist eine Studentin in s]

Wir haben hier ein sehr einfaches Beispiel einer **Prädikation** kennengelernt. Dies ist ein elementares semantisches Verfahren, in dem ausgedrückt wird, dass ein Individuum – ein Ding oder eine Person – eine bestimmte Eigenschaft hat. Wir haben gesehen, dass wir die Prädikation mithilfe der Elementschaftsbeziehung erfassen können, und dass wir dies an die Idee anschließen können, dass die Bedeutung eines Satzes seine Wahrheitsbedingungen sind.

6.1.2 Verbale Prädikation

Beispiel (1) besteht aus einem komplexen Prädikat: einer Kopula, *ist*, und einem Nomen, *Studentin*. Die einfachsten Prädikationen bestehen aus einem Nomen und einem Verb:

(6) *Lola rennt.*

Wieder ignorieren wir das Tempus und Subjektskongruenz. Verbale Prädikationen dieser Art unterscheiden sich nicht wesentlich von Prädikationen mithilfe einer Kopula. Wir müssen lediglich annehmen, dass *rennt* ebenfalls als eine Menge interpretiert wird, der Menge aller Rennenden, in Abhängigkeit von einem Situationsparameter.

(7) $[\![\textit{Lola rennt}]\!]^s$ = λx[x rennt in s](Lola)
= [Lola rennt in s]

Verben wie *rennen* nennen wir **intransitiv**; sie brauchen zu ihrer Ergänzung nur ein Subjekt, aber kein Objekt. Verben wie *kennen* sind **transitiv**; sie brauchen auch ein Objekt, um zu einem Satz zu führen. Welche Bedeutung sollen wir dem folgenden Satz zusprechen:

(8) *Lola kennt Manne.*

Mithilfe von charakteristischen Funktionen können wir diese Prädikation wie folgt ausdrücken:

(9) $[\![\textit{Lola kennt Manne}]\!]^s$
= λy λx [x kennt y in s](Manne)(Lola)
= λx[x kennt Manne in s](Lola)
= [Lola kennt Manne in s]

Die Prädikation behauptet hier, dass das Paar bestehend aus Lola und Manne in der Kennens-Relation in der Situation s steht. Der Aufbau der Prädikation erfolgt dabei gemäß der syntaktischen Struktur des Ausdrucks, in der *kennt* und *Manne* ein Konstituente, eine VP, bilden.

1. ______________________

[1] Wir ignorieren hier auch, dass in den meisten Fällen bei nominalen Prädikationen auch ein indefiniter Artikel nötig ist: *Lola ist eine Studentin.* Artikellose nominale Prädikationen sind nur in bestimmten Fällen wie Berufsbezeichnungen, Religionszugehörigkeiten und Krankheiten möglich (*Lola ist Atheistin, Lola ist Diabetikerin*). Mit einigen der vielen Funktionen des indefiniten Artikels werden wir uns im nächsten Abschnitt beschäftigen.

(10) $[_{S}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{VP}\ [_{V}\ \textit{kennt}\ ]\ [_{NP}\ \textit{Manne}]]]$

Im allgemeinen wird allerdings davon ausgegangen, dass die SVO-Stellung, die in diesem Satz zum Ausdruck kommt, durch syntaktische Bewegungen von der SOV-Stellung abgeleitet ist. Wir finden diese Stellung in Nebensätzen des Deutschen:

(11) (*dass*) $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{Manne}]\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]$

Hier steht IP für die syntaktische Kategorie der **Inflektionsphrase**. Eigentlich ist diese bereits syntaktisch komplexer aufgebaut, was uns aber hier nicht weiter interessieren sollte.

Beispiel des kompositionalen Aufbaus:

(12) Ausdruck	Bedeutung
$[_{V}\ \textit{kennt}]$	$\lambda y\ \lambda x$ [x kennt y in s]
$[_{NP}\ \textit{Manne}]$	Manne
$[_{VP}\ [_{NP}\ \textit{Manne}]\ [_{V}\ \textit{kennt}]]$	$\lambda y\ \lambda x$ [x kennt y in s](Manne) = λx [x kennt Manne in s]
$[_{NP}\ \textit{Lola}]$	Lola
$[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{Manne}]\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]$	λx [x kennt Manne in s](Lola) = [Lola kennt Manne in s]

Es ist klar, dass man auf diese Weise auch komplexere Prädikationen behandeln kann, zum Beispiel solche mit **ditransitiven** Verben, die also zwei Objekte erfordern. Ein Beispiel hierfür ist das folgende; wir nehmen an, dass *das Geld* auf eine im Kontext gegebene Geldsumme g referiert.

(13) $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Manne}]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{V'}\ [_{NP}\ \textit{das Geld}]\ [_{V}\ \textit{gibt}]]]$

(14)	
$[_{V}\ \textit{gibt}]$	$\lambda z \lambda y \lambda x$ [x gibt y z in s]
$[_{NP}\ \textit{das Geld}]$	das Geld
$[_{V'}\ [_{NP}\ \textit{das Geld}]\ [_{V}\ \textit{gibt}]]$	$\lambda z \lambda y \lambda x$ [x gibt y z in s](das Geld) = $\lambda y \lambda x$[x gibt y das Geld in s]
$[_{NP}\ \textit{Lola}]$	Lola
$[_{VP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{V'}\ [_{NP}\ \textit{das Geld}]\ [_{V}\ \textit{gibt}]]]$	$\lambda y \lambda x$[x gibt y das Geld in s](Lola) = λx[x gibt Lola das Geld in s]
$[_{NP}\ \textit{Manne}]$	Manne
$[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Manne}]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]$ $[_{V'}\ [_{NP}\ \textit{das Geld}]\ [_{V}\ \textit{gibt}]]]$	λx[x gibt Lola das Geld in s](Manne) = [Manne gibt Lola das Geld in s]

6.1.3 Kompositionaler Aufbau von Prädikationen

Die Darstellung durch charakteristische Funktionen erlaubt es uns auf sehr einfache Weise, den Aufbau von komplexen Bedeutungen aus einfacheren Bedeutungen nachzuspielen. Wir haben das eigentlich bereits oben vorgeführt.

Für eine einfache intransitive Prädikation können wir folgende Regel annehmen:

(15) $[\![[_{IP}\ \alpha\ [_{VP}\ \beta]]]\!]^s = [\![\beta]\!]^s([\![\alpha]\!]^s)$

Das heißt, die Verbbedeutung β wird auf die Subjektsbedeutung α als Funktion angewendet. Für unser Beispiel gibt das das folgende Resultat:

(16) $[\![[_{IP}\ \textit{Lola}\ [_{VP}\ \textit{rennt}]]]\!]^s$
= $[\![\textit{rennt}]\!]^s([\![\textit{Lola}]\!]^s)$
= λx[x rennt in s](Lola)
= [Lola rennt in s]

Die Zusammenfügung zweier Bedeutungen besteht also in darin, dass man eine Bedeutung als Funktion auf die andre Bedeutung als Argument anwendet. Das ist die typische Bedeutungsverknüpfungsregel.

Können wir den Ansatz auch auf transitive Verben übertragen? Durchaus, wir haben dies bereits gesehen. Für transitive Prädikationen nehmen wir folgende Regel an:

(17) $[\![[_{VP}\ [_{NP}\ \alpha]\ [_{V}\ \beta]]]\!]^s = [\![\beta]\!]^s([\![\alpha]\!]^s)$

Die Regel können wir durch das folgende Beispiel erläutern:

(18) $[\![[_{VP}\ [_{NP}\ \textit{Manne}]\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]\!]^s$
= $[\![\textit{kennt}]\!]^s([\![\textit{Manne}]\!]^s)$
= $\lambda y\ \lambda x$ [x kennt y in s](Manne)
= λx[x kennt Manne in s]

Wir erhalten keinen Wahrheitswert, sondern eine Funktion von Entitäten x in Wahrheitswerte. Der Bedeutungsbeitrag des Subjekts steht ja noch aus. Dieser kann wie in der Regel (15) berechnet werden:

(19) $[\![[_{S}\ \textit{Lola}\ [_{VP}\ \textit{Manne kennt}]]]\!]^s$
= $[\![\ \textit{Manne kennt}\ ]\!]^s([\![\textit{Lola}]\!]^s)$
= λx[x kennt Manne in s](Lola)
= [Lola kennt Manne in s]

6.1.4 Prädikation, Komplemente und Adjunkte

Das "logische" Bild der Prädikation, das hier gezeichnet wurde, entspricht grammatischen Vorstellungen, die schon aus der Antike überliefert wurden und Teil der Schulgrammatik wurden. Danach ist das Verb der Kern des Satzes, das Leerstellen eröffnet, die sogenannten **Komplemente**. Diese werden dann von Namen und anderen nominalen Ausdrücken gefüllt. Da die Komplemente semantisch als Argumente von Funktionen fungieren, nennt man sie häufig auch **Argumentausdrücke**. Wir sprechen auch von **Argumentstellen** und der **Stelligkeit** des Verbs, wenn es darum geht, wie viele Komplemente ein Verb eröffnet; danach sind intransitive, transitive und ditransitive Verben ein-, zwei- bzw. dreistellig.

Wir unterscheiden Komplemente, die von der Semantik des Verbs gefordert werden, von **Adjunkten**, für die das nicht zutrifft. Eine hinreichende Eigenschaft für Komplemente ist, dass sie nicht weglassbar sind, während Adjunkte immer weglassbar sind. Danach ist *in Berlin* in (20.a) ein Argument, während es in (b) Adjunktstatus hat. Und *den Mann* in (21.a) ist ein Argument, währed *den ganzen Tag* in (b) Adjunkt ist.

(20) a. *Lola wohnt in Berlin. / *Lola wohnt.*
b. *Lola rennt in Berlin. / Lola rennt.*

(21) a. *Lola kennt den Mann. /*Lola kennt.*
b. *Lola rennt den ganzen Tag. / Lola rennt.*

Die Eigenschaft, nicht weggelassen werden zu können, folgt aus unserer Analyse von Komplementen als Argumenten: Wenn ein Argument eines Prädikats nicht gefüllt wird, dann ist das Resultat keine Satzbedeutung.

Allerdings ist die Unterscheidung von Komplement und Adjunkt nicht so einfach, wie es dieses Beispiel scheinen macht. Denn es können auch manchmal Komplemente weggelassen werden, und es können neue Komplemente hinzukommen.

(22) a. *Manne trinkt Mineralwasser. / Manne trinkt.*
b. *Peter arbeitet. / Peter arbeitet an einem Baumhaus.*

In (a) wurde das direkte Objekt weggelassen. Es wird in *Manne trinkt* gewissermaßen unspezifisch gefüllt. In (b) scheint ein Argument hinzugekommen zu sein; *an einem Baumhaus* sagt ja, dass die Arbeit das Ziel hat, ein Baumhaus zu errichten, und nicht nur, dass sie an einem Baumhaus stattfindet.

Wir werden auf die Argument/Adjunkt-Unterscheidung später noch einmal zurückkommen.

6.1.5 Von parametrisierten Bedeutungen zu Wahrheitsbedingungen

In diesem Abschnitt haben wir stets über parametrisierte Bedeutungen gesprochen; die Bedeutungen hingen insbesondere von einem Situationsparameter s ab.

(23) $[\![\textit{Lola rennt}]\!]^s$ = [Lola rennt in s]

Wir können ohne weiteres aus solchen parametrisierten Bedeutungen zu Wahrheitsbedingungen gelangen. Wenn wir die Bedeutung eines Aussagesatzes als die Menge der Situationen ansehen, zu denen der Satz wahr ist, oder auch als die charakteristische Funktion dieser Menge, dann können wir diese wie folgt aus einem parametrisierten Wahrheitswert gewinnen:

(24) $[\![\textit{Lola rennt}]\!] \;=\; \lambda s[[\![\textit{Lola rennt}]\!]^s]$
$\;=\; \lambda s[\text{Lola rennt in s}]$
$\;\approx\; \{s \mid \text{Lola rennt in s}\}$

Wir bilden also die Menge aller Situationen s, für welche $[\![\textit{Lola rennt}]\!]^s$ den Wahrheitswert “wahr” liefert. Wir können diese Regel ohne weiteres verallgemeinern:

(25) Nicht-parametrisierte Bedeutung eines Satzes Φ:
$[\![\Phi]\!] = \{s \mid [\![\Phi]\!]^s\}$

Wie wir gesehen haben, drücken solche Mengen von Situationen die Wahrheitsbedingungen von Aussagesätzen aus. Im folgenden werden wir uns allerdings zumeist auf der Ebene der parametrisierten Bedeutungen bewegen.

6.2 Modifikation

Wie kann man sich die Rolle von *in Berlin* in dem Satz *Lola rennt in Berlin* vorstellen? Eine Möglichkeit besteht darin, dass dieses Adjunkt angibt, wo sich Lola in der beschriebenen Situation s befindet. Die Lambda-Schreibweise ist flexibel genug, um eine solche Bedeutung auszudrücken:

(26) $[\![\textit{in Berlin}]\!]^s = \lambda P\lambda x[P(x) \wedge \text{ x ist in Berlin in s}]$

Die Variable P steht hier für Funktionen, die ein Individuum als Argument nehmen und einen Wahrheitswert geben. Insgesamt steht *in Berlin* für eine Funktion, die eine Funktion des eben erwähnten Typs nimmt und eine Funktion von Individuen in Wahrheitswerte als Argument liefert. Man veranschaulicht sich das am besten durch die Ableitung eines Beispiels:

(27) $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{VP}\ [_{PP}\ \textit{in Berlin}]\ [_{V}\ \textit{rennt}]]]]\!]^s$
a. $= \lambda P\lambda x[P(x) \wedge \text{ x ist in Berlin in s}](\lambda x[\text{x rennt in s}])(\text{Lola})$
b. $= \lambda P\lambda x[P(x) \wedge \text{ x ist in Berlin in s}](\lambda x'[x' \text{ rennt in s}])(\text{Lola})$
c. $= \lambda x[\lambda x'[x' \text{ rennt in s}](x) \wedge \text{ x ist in Berlin in s}](\text{Lola})$
d. $= \lambda x[\text{x rennt in s} \wedge \text{ x ist in Berlin in s}](\text{Lola})$
e. $= [\text{Lola rennt in s} \wedge \text{ Lola ist in Berlin in s}]$

Zeile (a) zeigt, dass die Präpositionalphrase auf die Bedeutung von *rennt* angewendet wird. In Zeile (b) wird lediglich eine Variable umbenannt, damit es später nicht zu Bindungsunklarheiten kommt; dieser Schritt ist eigentlich nicht nötig, aber er macht die folgende Ableitung etwas klarer. In Zeile (c) ersetzen wir die Variable P durch das Argument λx′[x′ rennt in Berlin]. In Zeile (d) wenden wir die Funktion λx′[x′ rennt in Berlin] auf das Argument x an. Zeile (e) zeigt schließlich die Anwendung der resultierenden Funktion auf die Subjektbedeutung, Lola.

Wir haben bei der Interpretation des Adjunkts *in Berlin* die folgende Regel angewendet:

(28) $[\![[_{VP}\ [_{PP}\ \beta\ ]\ [_{VP}\ \alpha]]]\!]^s = [\![\beta]\!]^s([\![\alpha]\!]^s)$

Es ist wichtig zu sehen, dass hierbei keine Argumentstelle des Verbs gebunden wird. Die Bedeutung des Verbs wird lediglich modifiziert. Der semantische Typ von *rennt in Berlin* ist genau derselbe wie der von *rennt*, nämlich Funktionen von Individuen in Wahrheitswerte.

Wir können übrigens auch die Bedeutung der PP *in Berlin* kompositional ableiten, wenn wir nach der folgenden Regel vorgehen und die angegebene Bedeutung für *in* annehmen.

(29) $[\![[_{PP}\ [_{P}\ \alpha\ ]\ [_{NP}\ \beta\ ]]]\!]^s = [\![\alpha]\!]^s([\![\beta]\!]^s)$

(30) $[\![\textit{in}]\!]^s = \lambda y\lambda P\lambda x[P(x) \wedge \text{ x ist in y in s}]$

Die Bedeutung von *in* ist relativ komplex: Es handelt sich um eine Funktion, die Individuen in eine Funktion von Funktionen in eine Funktion von Individuen in Wahrheitswerte abbildet. Durch die Lambda-Notation bleibt der Aufbau dieser Funktion jedoch immer ganz durchsichtig.

Wir schließen mit dem Beispiel einer Ableitung:

(31) $[\![[_{PP}\ [_{P}\ \textit{in}]\ [_{NP}\ \textit{Berlin}]]]\!]^s$
$= [\![\textit{in}]\!]^s([\![\textit{Berlin}]\!]^s)$
$= \lambda y\lambda P\lambda x[P(x) \wedge \text{ x ist in y in s}](\text{Berlin})$
$= \lambda P\lambda x[P(x) \wedge \text{ x ist in Berlin in s}]$

Dies ist die Bedeutung, die oben in der Ableitung von *Lola rennt in Berlin* verwendet wurde.

6.3 Referenz

Sehen wir uns nun an, wie die Entität bestimmt wird, die mit einem Prädikat zu einem satzwertigen Ausdruck kombiniert wird. Wir sagen, dass ein Ausdruck auf eine Entität **referiert**. Wir werden zwei Ausdruckstypen kennenlernen, mit denen man auf Entitäten referieren kann, nämlich Namen und definite Beschreibungen.

6.3.1 Namen

Eine Möglichkeit, sich auf Entitäten zu beziehen, sind Namen. Dies sind Ausdrücke, die unmittelbar für eine Entität stehen. Der prototypische Fall sind sicherlich Eigennamen für Personen. In jeder menschlichen Sprachgemeinschaft haben Personen Namen, wenn auch Namen manchmal nicht schon von Geburt an gegeben wurden und sich im Laufe eines

Lebens ändern können. Das Recht auf einen Namen von Geburt an, eine wesentliche Bedingung für die eigene Individualität, ist heute eines der Menschenrechte.

Wir vergeben Namen nicht nur an Personen, sondern auch an Orte wie Flüsse, Berge, Landschaften, Seen und Meere, an Himmelskörper, aber auch an gesellschaftliche Einrichtungen wie Städte und Staaten und an geschichtliche Perioden.

Das Ideal der Vergabe von Namen ist, dass sie einzig und allein für das Individuum stehen, für das sie gemeint sind. Das heißt, Namen sind Funktionen (rechtseindeutige Relationen) von Ausdrücken in Entitäten. Dieses Ideal ist nicht durchgehend verwirklicht; es gibt ambige Namen, vor allem im Bereich der Personennamen. Das Berliner Telefonbuch listet 12 Einträge unter *Meyer, Hans.* Auf der anderen Seite hat ein Ding im Normalfall nur einen Namen; die Namenzuordnung ist also eine ein-eindeutige Funktion. Aber auch dieses Ideal verletzt werden kann, sowohl bei persönlichen Namen als auch bei geographischen Namen (z.B. hieß die Stadt Istanbul hieß früher *Konstantinopel* und noch früher *Byzanz*).

Wie beziehen sich Namen auf Entitäten? Einer Auffassung nach, die manchmal den Philosophen Frege und Russell zugeschrieben wird, sind Namen durch bestimmte Eigenschaften definiert. Beispielsweise können verstehen wir unter *Mathias Grünewald* den Maler des Isenheimer Altars, und wir können diesen Namen sogar so definieren: *Mathias Grünewald = der Maler des Isenheimer Altars*. Es stellt sich dann allerdings die Frage: Ändert sich die Bedeutung des Namens, wenn sich herausstellen sollte, dass Mathias Grünewald (der als Mathis Gohart-Nithart um 1475 in Würzburg geboren wurde) gar nicht der Maler des Isenheimer Altars war? Satz (1.a) im folgenden Beispiel wäre so widersprüchlich wie (b).

(1) a. *Mathias Grünewald war nicht der Maler des Isenheimer Altars.*
    b. *Der Maler des Isenheimer Altars war nicht der Maler des Isenheimer Altars.*

Wenn wir die Bedeutung des Namens durch Definitionen der angegebenen Art festlegen, dann müsste sich ferner konsequenterweise auch die Bedeutung des Namens ändern, wenn festgestellt wird, dass die definierende Eigenschaft fälschlich einem Namensträger zugeschrieben wurde. Dies ist aber nicht die Art und Weise, wie wir Namen verstehen. Sollte es Hinweise dafür geben, dass nicht Mathias Grünewald, sondern Albrecht Altdorfer der Maler des Isenheimer Altars war, dann würden wir sagen: *Mathias Grünewald war nicht der Maler des Isenheimer Altars*, nicht aber: *Mathias Grünewald ist Albrecht Altdorfer*.

Der Sprachphilosoph Saul Kripke hat daher eine andere Vorstellung von der Bedeutung von Eigennamen entwickelt, in denen diese nicht von definierenden Eigenschaften abhängen. Nach Kripke bekommen Namen ihre Bedeutung auf die folgende Weise: Am Anfang steht ein Akt der Namengebung, eine "Taufe", in der einer bestimmten Entität durch bestimmte Personen ein Name zugeschrieben wird. Wenn sich Mitglieder der Sprachgemeinschaft auf dieses Individuum durch diesen Namen beziehen, dann tun sie es auf indirekte Weise: Sie beziehen sich auf diejenige Entität, auf die sich die Personen bezogen haben, von denen sie den Gebrauch des Namens erlernt haben. Dies können die Personen sein, die für den ursprünglichen Taufakt verantwortlich waren, es können aber auch Personen sein, die sich selbst wiederum auf andere berufen müssen. Dies ist die sogenannte kausale Theorie der Namenbedeutung: Man bezieht sich mit einem Namen auf eine bestimmte Entität, weil sich andere ebenfalls mit diesem Namen auf eine bestimmte Entität bezogen haben. Nach dieser Theorie von Namen kann ganz natürlich erklärt werden, wie der Satz *Mathias Grünewald hat den Isenheimer Altar nicht gemalt* zu verstehen ist. Er setzt voraus, dass wir dem Ausdruck *Mathias Grünewald* auf eine bestimmte Weise (z.B. Eintrag ins Taufregister) identifizieren können, und wir sagen aus, dass dieses Individuum nicht der Maler des Isenheimer Altars war.

Manchmal sind Namen jedoch tatsächlich durch bestimmte denotationelle Eigenschaften, und nicht durch kausale Ketten, die zum Akt der Namensgebung führen, definiert. Zum Beispiel bezeichnet der Ausdruck *Meister des Imberger Altars* eine sonst nicht näher bekannte Person, der einige Werke in Bayern zugeschrieben werden. In diesem Fall ist es natürlich unmöglich, dass festgestellt wird, dass der Maler des Imberger Altars nicht der Maler des Imberger Altars ist. Nun ist *Meister des Imberger Altars* sicherlich kein Ausdruck, welcher der Syntax von Namen genügt; es ist vielmehr selbst eine Beschreibung. Es gibt jedoch durchaus Namen, deren Referenz durch faktische Eigenschaften festgelegt ist. Ein Beispiel hierfür, das von dem Sprachphilosophen David Lewis stammt, ist *Miss America*. Es bezeichnet diejeneige Person, welche die (letzte) Miss-America-Wahl gewonnen hat. Namen können also durchaus auch von den faktischen Umständen in der beschriebenen Situation abhängen.

6.3.2 Definite Deskriptionen

Wir können uns war auf bestimmte Entitäten durch Namen beziehen, oft tun wir dies jedoch auf andere Weise. Erstens haben die allermeisten Dinge um uns gar keinen Namen. Zum Beispiel haben die meisten Kaffeekannen keinen Namen. Trotzdem können wir uns auf Kaffeekannen beziehen und z.B. sagen:

(1) *Die Kaffeekanne steht auf dem Tisch.*

Wir haben uns hier auf die Kaffeekanne mit einer **definiten Nominalphrase** bezogen. Dies haben wir mithilfe einer Beschreibung mithilfe des Worts *Kaffeekanne* getan. Der Satz enthält noch eine zweite definite Nominalphrase, *der Tisch*, der auf einer Beschreibung mithilfe des Nomens *Tisch* beruht.

Definite Nominalphrasen bestehen aus einem definiten Artikel, hier *die*, welcher der syntaktischen Klasse der **Determinatoren** angehört, und einem Nomen:

(2) $[_{NP}\ [_{Det}\ \textit{die}\ ]\ [_{N}\ \textit{Kaffeekanne}]]$

Wie werden solche Ausdrücke interpretiert? Dies ist eine klassische Frage der Sprachphilosophie, zu der verschiedene Antworten gegeben wurden.

Der englische Philosoph und Mathematiker Bertrand Russell hat in "On denoting" im Jahre 1905 argumentiert, dass man den Bedeutungsbeitrag nur im Zusammenhang des ganzen Satzes angeben könnte:

(3) *Der König von Frankreich ist kahl*. ist wahr gdw. gilt:

a. Es gibt einen König von Frankreich,	Existenzbedingung
b. es gibt genau einen König von Frankreich,	Einzigkeitsbedingung
c. jeder König von Frankreich ist kahl.	Prädikation

Wenn eine der drei Bedeutungsbestandteile falsch ist – wenn es also keinen König von Frankreich gibt, wenn es mehr als einen König von Frankreich gibt, oder wenn nicht jeder König von Frankreich kahl ist, dann ist der Satz falsch. Zu Russells Zeiten wie auch heute gibt es keinen König von Frankreich, und so ist der Satz falsch.

Ein Landsmann von Russell, Peter Strawson, hat 1950 in "On referring" dagegen gehalten, dass die Existenzbedingung und die Einzigkeitsbedingung nicht denselben Status haben wie die Prädiktion. Nach ihm ist der Satz nicht einfach falsch, wenn es keinen König von Frankreich gibt, oder wenn es mehr als einen gibt, sondern der Satz ist irgendwie unangemessen.

Wenn er einfach falsch wäre, dann wäre ja die Negation des Satzes wahr, aber die klingt genauso seltsam, wenn die Existenz- oder Einzigkeitsbedingung nicht erfüllt ist.

(4) a. *Der König von Frankreich ist nicht kahl.*
b. *Es stimmt nicht, dass der König von Frankreich kahl ist.*

Strawson hat vorgeschlagen, dass die Existenz- und Einzigkeitsbedingung eine **Präsupposition** von Ausdrücken mit definitem Artikel sind. Das heißt, diese Bedingungen müssen erfüllt sein, damit ein Ausdruck wie *die Frau* überhaupt eine Bedeutung haben können.

(5) *der König von Frankreich*
Präsupposition: es gibt genau einen König von Frankreich
Bedeutung: das Individuum, das die Eigenschaft hat, König von Frankreich zu sein.

Der Ausdruck *der König von Frankreich* beschreibt also eine Entität, und setzt dabei voraus, dass diese Beschreibung auf genau eine Entität zutrifft.

6.3.3 Bedeutungsbeitrag definiter Nominalphrasen im Satzzusammenhang

Wir können definite Deskriptionen wie folgt erfassen. Ein Nomen ist ein Prädikat; es zeigt an, auf welche Dinge oder Personen es zutrifft. Wie andere Prädikate ist es von einem Situationsparameter abhängig. In der Mengen- bzw. Funktionsschreibweise können wir es wie folgt darstellen:

(6) $[\![\textit{Frau}]\!]^s$ = {x | x ist eine Frau in s}
= λx[x ist eine Frau in s]

Die Nominalphrase mit definitem Artikel hat dann die folgende Bedeutung:

(7) Wenn $[\![\textit{Frau}]\!]^s$ = {a}, d.h. eine Einermenge, dann gilt: $[\![\textit{die Frau}]\!]^s$ = a;
sonst ist $[\![\textit{die Frau}]\!]^s$ nicht definiert.

Eine Nominalphrase mit definitem Artikel ist also nur dann definiert, wenn das Nomen auf genau ein Individuum zutrifft, und es referiert in diesem Fall auf dieses Individuum. Für die Abbildung einer Einermenge auf das einzige Element dieser Menge wird der griechische Buchstabe Iota verwendet, und wir sprechen vom **Iota-Operator**:

(8) ι{a} = a
wenn A kein oder mehr als ein Element enthält, ist ιA nicht definiert.

Dies führt im Satzzusammenhang dann zu der folgenden Bedeutung:

(9) $[\![\textit{die Frau rennt}]\!]^s$ = $[\![\textit{rennt}]\!]^s([\![\textit{die Frau}]\!]^s)$
= λx[x rennt in s](ι{x | x ist eine Frau in s})
= [ι{x | x ist eine Frau in s} rennt in s]

Die Bedeutung ist nur definiert, wenn die Menge {x | x ist eine Frau in s} eine Einermenge ist. Der Satz ist wahr genau dann, wenn das einzige Element in dieser Einermenge in der Situation s rennt, und falsch, wenn das einzige Element in dieser Einermenge nicht in s rennt. Wenn die Menge keine Einermenge ist – also wenn die Menge kein Element oder mehr als ein Element enthält – dann ist die Bedeutung des Satzes gar nicht definiert. Sie ist also nur für Situationen definiert, in denen es genau eine Frau gibt.

Wie üblich können wir aus dem parametrisierten Wahrheitswert in (9) die Wahrheitsbedingungen im Sinne einer Menge von Situationen bilden:

(10) $[\![\textit{die Frau rennt}]\!]$ = {s | ι{x | x ist eine Frau in s} rennt in s]

Dies ist die Menge aller Situationen s, für die gilt: die einzige Frau in s rennt in s. Die Frage, ob eine bestimmte Situation zu dieser Menge gehört oder nicht, kann dabei nur für Situationen gestellt werden, die genau eine Frau enthalten, denn nur für diese kann man die Entität bestimmen, auf die sich der Ausdruck *die Frau* bezieht.

6.3.4 Salienz statt Einzigkeit

Oftmals ist die Einzigkeitsbedingng einer definiten NP eigentlich nicht erfüllt, und dennoch können definite NPn verwendet werden. Ein Beispiel:

(11) *Der Präsident befindet sich auf einem Staatsbesuch in Frankreich.*

In Deutschland geäußert, wird sich *der Präsident* auf den Bundespräsidenten beziehen. Aber das Wort *Präsident* trifft in dieser Situation auch auf andere Entitäten zu, zum Beispiel auf den Präsidenten von Frankreich. Dies wird besonders deutlich in Beispielen wie dem folgenden:

(12) *Der Präsident traf den Präsidenten von Frankreich.*

Eine Möglichkeit, solche Fälle zu behandeln, besteht darin, dass wir annehmen, dass der Ausdruck *der Präsident* eigentlich stillschweigend ausbuchstabiert werden muss, hier zu *der Präsident von Deutschland*. Nach dieser Ergänzung haben wir ein nominales Prädikat, *Präsident von Deutschland*, das die Existenz- und Einzigkeitsbedingung erfüllt. Man muss sich diese Ergänzung nicht unbedingt als eine sprachliche Operation vorstellen, in der ein passender Ausdruck wie *von Deutschland* gefunden werden muss; es kann sich auch um einen semantischen Parameter handeln, der vor der eigentlichen Interpretation näher bestimmt werden muss.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, dem definiten Artikel eine Bedeutung zuzuschreiben, in der er nicht auf die einzige Entität referiert, die unter das Prädikat fällt, sondern auf die wichtigste oder **saliente** Entität. Wir nehmen an, dass es zwar mehr als einen Präsidenten gibt, dass aber unter den Präsidenten einer im gegenwärtigen Kontext besonders hervorsticht oder wichtig ist, und dass die definite NP *der Präsident* sich auf diesen bezieht. In anderen Kontexten finden wir dann eine andere Salienzordnung; in einem Universitätsgremium ist vielleicht der Präsident der jeweiligen Universität gemeint.

Diese Veränderung der Salienz kann man besonders beim Artikelgebrauch in Texten beobachten.

(13) *Als Lola das Lokal betrat, saß ein Mann mit einem schwarzen Mantel am Tresen. Sie bestellte ein Bier. Wenig später kam ein anderer Mann herein. Er zog eine Zeitung aus seiner Jackentasche und begann zu lesen. Plötzlich sah sich der Mann nervös um und verließ das Lokal.*

In diesem Text wird zunächst ein Mann eingeführt und dann ein anderer. Der Ausdruck *der Mann* im letzten Satz bezieht sich dabei am natürlichsten auf den zweiten, also den letzterwähnten Mann. Würde man den dritten und vierten Satz streichen, würde sich *der Mann* auf den ersten Mann beziehen. Wir sehen hier also, dass die Salienz der Entitäten, die unter *Mann* fallen, sich im Laufe des Textes verändert hat. Nach dem zweiten Satz ist der erstgenannte Mann salient, nach dem dritten Satz der zweitgenannte Mann.

6.3.5 Demonstrative

Ein weiteres Phänomen der natürlichen Sprache ist, dass es neben dem einfachen definiten Artikel auch andere Verfahren gibt, um sich auf ein Objekt zu beziehen. Hier sind vor allem die Demonstrative zu erwähnen:

(14) a. *Diese Frau rennt.*
b. *Diese Frau kennt jenen Mann.*

Mithilfe von Demonstrativen kann man gewissermaßen den Bereich näher eingrenzen, innderhalb dessen die Existenz- und Einzigkeitsbedingung gelten soll. Viele Sprachen unterscheiden hierbei einen Bereich nah beim Sprecher (*dieser*) und einen, der fern vom Sprecher ist (*jener*). Demonstrative können auch mit Zeigegesten verknüpft werden; in einer Situation, in der es einige Frauen und Männer gibt, kann der Sprecher auf eine Frau zeigen und sagen, *diese Frau*, dann auf einen Mann und fortfahren: *kennt diesen Mann*. Es wird dann durch die Zeigegesten klargemacht, auf welche Frau und welchen Mann sich der Sprecher bezieht. Wir können annehmen, dass Zeigegesten ein Zeigefeld identifizieren, und dass die Existenz- und Einzigkeitsbedingung in diesem Zeigefeld erfüllt sein muss.

Zeigegesten hängen von der Situation ab, in der sich die Äußerung vollzieht. Bisher haben wir nur Situationen angenommen, die dem entsprochen haben, was eine Äußerung beschreibt. Situationen der ersten Art werden oft **Kontext** genannt. Nehmen wir im folgenden eine Variable c für die Äußerungssituation an, dann können wir folgende Bedeutung für *diese Frau* angeben:

(15) $[\![\textit{diese Frau}]\!]^{s,c} = \iota\ \{x \mid x \text{ ist im Zeigefeld von c und x ist eine Frau in s}\}$

Wenn es genau eine Entität gibt, die sowohl im Zeigefeld der Äußerungssituation c liegt, und die in der beschriebenen Situation s eine Frau ist, dann referiert der Ausdruck *diese Frau*, sonst nicht. Man beachte, dass die Bedeutung hier von zwei Parametern abhängt: der beschriebenen Situation s und dem Kontext der Äußerung c. Der Äußerungsparameter spielt für alle indexikalischen Ausdrücke eine Rolle; im folgenden werden wir ihn explizit nur dann anführen, wenn solche Ausdrücke vorkommen.

6.4 Aufgaben

1. Im Seminar wurde gezeigt, wie intransitive und transitive Prädikationen kompositional interpretiert werden können. Zeigen Sie, wie die folgende ditransitive Prädikation unter der angegebenen Struktur kompositional interpretiert werden kann:
   (dass) [*Manne* [*Lola* [*das Geld* [*schenkt*]]]
   Dazu müssen Sie insbesondere eine Bedeutung für *schenkt* und eine Interpretationsregel für syntaktische Strukturen mit ditransitiven Verben angeben.
2. Im Seminar haben wir den Satz *Lola rennt in Berlin* abgeleitet. Betrachten Sie den folgenden Satz,:
   (dass) [*Lola* [*Manne* [*auf der Straße* [*sieht*]]]
   Dieser Satz hat eine Lesart, nach der sich Manne auf der Straße befindet und Lola ihn sieht. Geben Sie eine Bedeutung für *auf der Straße* an, welche mit dem transitiven Verb *sieht* kombiniert werden kann und dieses so modifiziert, dass angegeben wird, dass sich das Objekt auf der Straße befindet. Leiten Sie dann die Bedeutung des Satzes Schritt für Schritt ab.
3. Gibt es Verben ohne Argumente?
4. Argumentieren Sie, ob es sich bei den unterstrichenen Konstituenten um Komplemente (Argumentausdrücke) oder Adjunkte handelt.
   a. *Hans steckte das Papier <u>in den Ofen</u>.*
   b. *Vincent schaute <u>in die Sonne</u>.*
   c. *Das Kind kleckerte <u>auf den Teppich</u>.*
   d. *Das Kind bekleckerte <u>den Teppich</u>.*
   e. *Fritz musiziert <u>im Schloss</u>.*
   f. *Fritz wohnt <u>im Schloss</u>.*
5. Leiten Sie die Bedeutung des Satzes *Der Mann kennt die Frau* ab.

7. Quantoren

Definite Nominalphrasen sind nicht die einzigen komplexen Nominalphrasen, und die Identifikation eines Referenten ist nicht die einzige Art und Weise, in der eine Nominalphrase einen Beitrag zur Bedeutung eines Satzes leisten kann. Wir betrachten in diesem Abschnitt Ausdrücke der folgenden Art:

Wir betrachten nun Sätze mit zusammengesetzten Nominalphrasen der folgenden Art:

(1) a. jede Frau　b. eine Frau
c. keine Fraue　d. drei Frauen
e. die meisten Frauen　f. viele Frauen

Solche Ausdrücke werden im allgemeinen **Quantoren** oder **quantifizierende Nominalphrasen** genannt, und die Theorie, die die semantischen Eigenschaften von Quantoren untersucht, ist die Theorie der **Generalisierten Quantoren**.

7.1 Der semantische Typ von Quantoren

7.1.1 Quantoren als Aussagen über Beziehungen zwischen Mengen

Die Nominalphrasen, die wir bis jetzt betrachtet haben, wie z.B. *Lola* und *die Frau*, referierten auf Entitäten. Dies ist bei Quantoren anders. Das sieht man am deutlichesten an Quantoren wie *keine Frau*, die sich nicht auf eine konkrete Entität beziehen können.

Interessanterweise beruht der erste linguistische Witz, der uns überliefert ist, auf der rätselhaften Natur von Quantoren. Als Odysseus und seine Gefährten den einäugigen Riesen Polyphem blendeten, fragte der der Riese im Schmerz nach dem Namen des Übeltäters. Dieser antwortete listenreich wie immer: “Ich heiße Niemand.” Polyphem stürzte darauf aus seiner Höhle und rief die anderen Riesen zur Hilfe: “Niemand hat mich geblendet!” Natürlich hatten diese nur Spott über ihn übrig.

Die wesentliche Idee zur Interpretation von Quantoren geht auf Frege zurück. Betrachten wir das folgende Beispiel:

(2) *Keine Frau rennt.*

Wir können hier nicht das Prädikat *rennen* auf die Bedeutung von *keine Frau* anwenden: *rennen* verlangt ja eine Entität, und *keine Frau* liefert diese Entität nicht. Frege kehrte den Spieß gewissermaßen um und sagte: Der Quantor *keine Frau* macht eine Aussage über die Bedeutung von *rennen*, nämlich dass in dessen Bedeutung keine Frau zu finden ist. Mithilfe der Mengenlehre können wir das so ausdrücken, dass der Schnitt der Bedeutungen von *Frau* und von *rennen*, gesehen als Mengen, leer ist.

(3) $[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap [\![\textit{rennt}]\!]^s = \varnothing$,
d.h. $\{x \mid x \text{ ist eine Frau in } s\} \cap \{x \mid x \text{ rennt in } s\} = \varnothing$

Auch andere Quantoren können auf diese Weise als Beziehungen zwischen einer Nomenbedeutung und einer Verbbedeutung dargestellt werden:

(4) a. *Jede Frau rennt.*　$[\![\textit{Frau}]\!]^s \subseteq [\![\textit{rennt}]\!]^s$
b. *Eine Frau rennt.*　$[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap [\![\textit{rennt}]\!]^s \neq \varnothing$
c. *Genau eine Frau rennt.*　$\#([\![\textit{Frau}]\!]^s \cap [\![\textit{rennt}]\!]^s) = 1$

Dabei gibt uns #(M) die Zahl der Elemente in der Menge M an.

7.1.2 Aufbau der Bedeutung von Sätzen mit Quantoren

Wie kann man zu solchen Bedeutungen auf kompositionale Weise gelangen? Der quantifizierende Determinator drückt ja eine Beziehung zwischen der Nomenbedeutung und der Verbbedeutung aus, also sollte er gewissermaßen wie ein Verb “zwischen” diesen Bedeutungen stehen wie in (a). Das ist aber nicht der Fall; vielmehr bildet der Determinator mit dem Nomen eine Konstituente, wie in (b).

(5) a. * $[\![\textit{Frau}]\!]$ [*keine*] [*rennt*]]
b. $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{keine Frau}]\ [_{VP}\ \textit{rennt}]]$

Die Lösung dieses Problems besteht nach Freges Idee darin, die Bedeutung der Nominalphrase als eine Funktion anzusehen, welche die Bedeutung der Verbalphrase als Argument nimmt.

(6) a. $[\![\textit{keine Frau}]\!]^s = \lambda P\,[[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap P = \varnothing]$
b. $[\![[[\textit{keine Frau}]\ \textit{rennt}]]\!]^s = [\![\textit{Keine Frau}]\!]^s([\![\textit{rennt}]\!]^s)$
$= \lambda P\,[[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap P = \varnothing]([\![\textit{rennt}]\!]^s)$
$= [[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap [\![\textit{rennt}]\!]^s = \varnothing]$

Die NP-Bedeutung ist somit ein Prädikat der VP-Bedeutung, ein Prädikat über Prädikate, auch **Prädikat zweiter Stufe** genannt – eine Analyse, die erstmals von Frege vorgestellt wurde. Es mag gewöhnungsbedürftig sein, die NP als Prädikat des Satzes zu betrachten und die VP als Argument; die Semantik von Quantoren zwingt uns aber geradezu zu dieser Annahme.

Dies funktioniert natürlich auch für die anderen Quantoren:

(7) a. $[\![\textit{jede Frau}]\!]^s = \lambda P\,[[\![\textit{Frau}]\!]^s \subseteq P]$
b. $[\![\textit{eine Frau}]\!]^s = \lambda P\,[[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap P \neq \varnothing]$
c. $[\![\textit{genau eine Frau}]\!]^s = \lambda P[\,\#([\![\textit{Frau}]\!]^s \cap P) = 1]$

Quantifzierende Nominalphrasen der Art *keine Frau* sind nun selbst komplex, und sollten aus den Bestandteilen der Bedeutung von *keine* und *Frau* aufgebaut sein. Auch diesen Bedeutungsaufbau kann man erfassen, wenn man die folgenden Bedeutungen für die Bestandteile ansetzt:

(8) a. $[\![\textit{keine}]\!]^s = \lambda P'\,\lambda P\,[P' \cap P = \varnothing]$
b. $[\![\textit{keine Frau}]\!]^s = [\![\textit{keine}]\!]^s([\![\textit{Frau}]\!]^s)$
$= \lambda P'\,\lambda P\,[P' \cap P = \varnothing]([\![\textit{Frau}]\!]^s)$
$= \lambda P\,[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap P = \varnothing]$

Auf ähnliche Weise kann man auch die Bedeutungen für die Determinatoren *jede, eine* und *genau eine* angeben.

7.2 Eigenschaften und Unterarten von Quantoren

7.2.1 Kardinale und proportionale Determinatoren

Wir haben gesehen, dass quantifzierende Determinatoren allgemein eine Beziehung zwischen zwei Mengen ausdrücken, wobei eine durch das Nomen, die andere durch die Verbalphrase gegeben wird. Trotz dieser Gemeinsamkeit kann man die quantifizierenden Determinatoren nach semantischen Kriterien in verschiedene Gruppen einteilen.

Eine wichtige Unterscheidung ist die zwischen **kardinalen** und **proportionalen** Determinatoren. Die kardinalen Determinatoren werden auch **intersektiv** genannt, weil man die Wahrheit eines Satzes allen aus der Schnittmenge, der Intersektion, der Nomenbedeutung und der VP-Bedeutung ablesen kann. Ein Beispiel ist der Determinator (*mindestens*) *zwei*:

(9) $\llbracket \textit{mindestens zwei Frauen rennen} \rrbracket^s = \#(\llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s \cap \llbracket \textit{rennt} \rrbracket^s) = 2$

Weitere Beispiele für intersektive Determinatoren sind *weniger als sieben*, *zwischen fünf und acht*, *eine ungerade Anzahl von*, aber auch *ein* und *kein*.

Die zweite Gruppe ist die der **proportionalen** Determinatoren. Für sie genügt es nicht, nur die Schnittmenge aus Nomenbedeutung und VP-Bedeutung zu kennen. Vielmehr brauchen sie auch Information darüber, wie viele Elemente sich in der Bedeutung des Nomens befinden. Ein Beispiel ist der Determinator *die meisten*:

(10) $\llbracket \textit{die meisten Frauen rennen} \rrbracket^s = \#(\llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s \cap \llbracket \textit{rennt} \rrbracket^s) / \#(\llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s) > ½$

Der Determinator *die meisten* drückt eine Proportion aus, nämlich dass das Verhältnis der Zahl der rennenden Frauen zu der Zahl der Frauen größer als ½ ist. Weitere Beispiele von proportionalen Quantoren sind *neunzig Prozent der (Frauen rennen)* oder *weniger als ein Zehntel der (Frauen rennen)*. Aber auch der Determinator *jeder* ist ein proportionaler Quantor; die Proportion ist hier = 1.

7.2.2 Vage Quantoren

Es gibt eine Reihe von quantifizierenden Determinatoren, deren Bedeutung nicht präzise bestimmt werden kann; Beispiele sind *einige, viele* und *wenige*. Dies sind **vage** Determinatoren; wir haben das Phänomen der Vagheit ja auch schon in anderen Bereichen kennengelernt.

Der Determinator *einige* drückt aus, dass die Schnittmenge zwischen Nomenbedeutung und VP-Bedeutung eine kleinere Anzahl von Elementen enthält, auf jeden Fall mehr als zwei. Viel genauer kann man an dieser Stelle nicht sein.

(11) $\llbracket \textit{einige Frauen rennen} \rrbracket^s = \#(\llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s \cap \llbracket \textit{rennt} \rrbracket) > n$, wobei n eine kleinere Anzahl

Die Determinatoren *viele* und *wenige* können etwas genauer beschrieben werden. Sie drücken aus, dass die Schnittmenge größer bzw. kleiner ist als erwartet, oder größer bzw. kleiner als in vergleichbaren Fällen.

(12) $\llbracket \textit{viele Frauen rennen} \rrbracket^s = \#(\llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s \cap \llbracket \textit{rennt} \rrbracket) > n$,
wobei n ein kontextspezifischer Erwartungswert ist.

Neben der kardinalen Interpretation von *viele/wenige* gibt es offensichtlich auch eine proportionale Interpretation. Wir finden diese in Beispielen wie *Viele Mücken tragen den Maliariaerreger.* Es geht hier nicht um die absolute Anzahl der Mücken, sondern um den Anteil der Mücken, die den Malariaerreger tragen.

(13) $\llbracket \textit{viele Mücken tragen den Malaria-Erreger} \rrbracket^s$
$= \#(\llbracket \textit{Mücke} \rrbracket^s \cap \llbracket \textit{trägt den Malaria-Erreger} \rrbracket^s) / \#(\llbracket \textit{Mücke} \rrbracket) > n$,
wobei n eine kontextspezifische erwartete Proportion ist.

7.2.3 Präsupponierende Determinatoren

Einige Determinatoren zeichnen sich dadurch aus, dass sie bestimmte Anforderungen an die Nomenbedeutung stellen, die erfüllt sein müssen, damit ein Satz überhaupt interpretierbar ist. Ein Beispiel ist *beide*; dieser Determinator setzt voraus, dass die Nomenbedeutung zwei Elemente enthält. Ist diese Bedingung erfüllt, dann drückt *beide* dasselbe aus wie *jeder*.

(14) $\llbracket \textit{beide Frauen rennen} \rrbracket^s$:
Wenn $\#(\llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s) = 2$, dann $= \llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s \subseteq \llbracket \textit{rennt} \rrbracket^s$, andernfalls nicht definiert.

Wir können auch den definiten Artikel, den wir in Abschnitt 6.3.2 durch den ι-Operator gedeutet haben, nach diesem Schema interpretieren:

(15) $\llbracket \textit{die Frau rennt} \rrbracket^s$:
Wenn $\#(\llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s) = 1$, dann $= \llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s \subseteq \llbracket \textit{rennt} \rrbracket^s$, andernfalls nicht definiert.

Der definite Artikel tritt auch in Kombinationen mit Zahlwörtern auf, worin er ebenfalls eine Präsupposition ausdrückt:

(16) $\llbracket \textit{die drei Frauen rennen} \rrbracket^s$:
Wenn $\#(\llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s) = 3$, dann $= \llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s \subseteq \llbracket \textit{rennt} \rrbracket^s$, andernfalls nicht definiert.

7.2.4 Konservativität

Wir haben gesehen, dass es zwei Klassen von Determinatoren gibt: kardinale Determinatoren, für welche die Kenntnis der Schnittmenge von Nomenbedeutung und VP-Bedeutung wichtig ist, und proportionale Determinatoren, für die auch die Nomenbedeutung selbst wichtig ist. Gibt es Determinatoren, für deren Bedeutung wir noch andere Dinge wissen müssen?

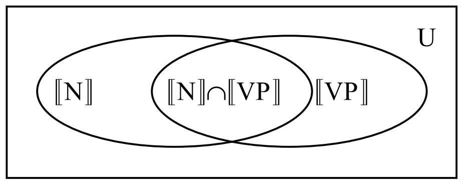
Interessanterweise ist das nicht der Fall. Das heißt, alle natürlichsprachlichen Determinatoren kann man hinsichtlich ihrer Bedeutung mit Bezug auf die Nomenbedeutung und den Schnitt von Nomen- und Verbbedeutung beschreiben (und viele sogar ausschließlich mit Bezug auf diese Schnittmenge). Theoretisch könnte das auch anders sein. Zum Beispiel könnten wir einen hypothetischen Determinator *siebennicht* definieren, der die folgende Bedeutung haben soll:

(17) $\llbracket \textit{siebennicht Frauen rennen} \rrbracket^s = 1$ gdw. $\#(\llbracket \textit{rennt} \rrbracket^s \setminus \llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s) = 7$

Das heißt, *siebennicht Frauen rennen* ist wahr genau dann, wenn es unter den Rennenden sieben gibt, die keine Frauen sind. Solche Determinatoren gibt es nicht, und das ist kein Zufall: *siebennicht* lässt sich nicht allein mit der Nomenbedeutung und dem Schnitt zwischen Nomenbedeutung und VP-Bedeutung erfassen.

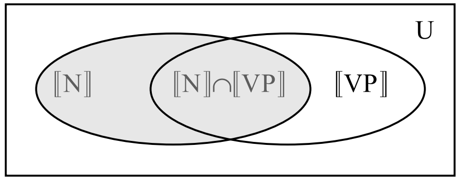
Wir können die Beziehung, die ein quantifizierender Determinator ausdrückt, mithilfe von Venndiagrammen darstellen. Das folgende Diagramm stellt ein "verallgemeinertes" Venn-Diagramm dar.

(18)



Die Aussage, dass die Wahrheitsbedingungen für natürlichsprachliche Determinatoren immer nur die Menge $\llbracket N \rrbracket$ und die Schnittmenge $\llbracket N \rrbracket \cap \llbracket VP \rrbracket$ involvieren, kann man so interpretierten, dass das relevante Universum auf die Menge $\llbracket N \rrbracket$ der Nomenbedeutung eingegrenzt werden kann:

(19)



Wir nennen diese Eigenschaft von natürlichsprachlichen Determinatoren **Konservativität**. Sie besagt, dass es genügt, sich auf den Bereich des Universums zu beschränken, der von der Nomenbedeutung abgesteckt ist, wenn man beschreiben will, unter welchen Umständen ein Satz mit einem Quantor wahr ist. Die Nomenbedeutung wird daher **Restriktor** genannt.

Manchmal werden Ausdrücke der Art *nur Frauen* als Beispiele von nicht-konservativen Quantoren genannt. Wir können als Bedeutung des Satzes *Nur Frauen rennen* die folgende angeben:

(20) $[\![\textit{nur Frauen rennen}]\!]^s = 1$ gdw. $[\![\textit{rennen}]\!]^s \subseteq [\![\textit{Frauen}]\!]^s$

Das heißt, der Satz ist wahr gdw. alle Renner Frauen sind. Um diese Wahrheitsbedingungen zu überprüfen, müssen wir offensichtlich die gesamte VP-Menge kennen. Der Satz drückt gerade die inverse Beziehung von *Jede Frau rennt* aus. Er sagt: *Alle Rennenden sind Frauen.*

Allerdings ist *nur* gar kein Determinator, sondern eine sogenannte Gradpartikel. Sie kommt in vielen anderen Verwendungsweisen vor, z.B. mit einem Eigennamen, mit einer Präpositionalphrase und mit einer Verbalphrase:

(21) a. *Nur Lola rennt.*
b. *Lola rennt nur in Berlin.*
c. *Lola hat nur etwas verschnauft.*

Die Gradpartikel *nur* ist zudem ein Ausdruck, der fokussensitiv ist, d.h. die Wahrheitsbedingungen von Sätzen mit *nur* hängen von der Akzentuierung ab:

(22) a. *Lola rennt nur IN Berlin* (d.h. nicht bei Berlin).
b. *Lola rennt nur in BerLIN* (d.h. nicht in Potsdam, Leipzig usw.)

Wir werden in Abschnitt # noch einmal auf die Bedeutung von fokussensitiven Ausdrücken eingehen. Jedenfalls sollte hier deutlich geworden sein, dass *nur* kein nicht-konservativer Determinator ist: Es ist nämlich gar kein Determinator.

7.3 Quantoren in Objektsposition und Sätze mit mehreren Quantoren

7.3.1 Quantoren in Objektsposition

Bisher haben wir Sätze mit einem einzigen Quantor behandelt, der in Subjektsposition vorkam. Wir finden aber auch Quantoren in Objektsposition. Wir diskutieren hier wiederum Sätze in der Verbendstellung.

(1) (dass) Lola jede Abkürzung kennt

Wir können die auch die Bedeutung solcher Sätze mithilfe von Quantoren darstellen.

(2) $[\![\textit{Lola jede Abkürzung kennt}]\!]^s$
$= [\![\text{Abkürzung}]\!]^s \subseteq \{y \mid [\![\textit{kennt}]\!]^s(y)([\![\textit{Lola}]\!]^s)\}$

Dies besagt: Die Menge aller Abkürzungen ist eine Teilmenge der Menge aller x, welche Lola kennt.

Wie können wir die Bedeutung solcher Sätze auf kompositionale Weise ableiten? Wir müssen hier eine Regel dafür angeben, was es heißt, dass ein quantifizierte NP mit einem transitiven Verb verknüpft wird. Zunächst aber die Regel für die Verknüpfung einer Subjekts-NP, mit einem Verb, die wir stillschweigend bereits im letzten Abschnitt angenommen haben:

(3) $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \alpha]\ [_{VP}\ \beta]]]\!]^s = [\![\beta]\!]^s([\![\alpha]\!]^s)$

Die Quantorbedeutung wird also auf die VP-Bedeutung angewendet. Nun die Regel für Objektsquantoren:

(4) $[\![[_{VP}\ [_{NP}\ \alpha]\ [_{V}\ \beta]]]\!]^s = \lambda x[[\![\alpha]\!]^s\ (\lambda y[[\![\beta]\!]^s(y)(x))]$

Man beachte, dass diese Regel ein einstelliges Prädikat λy[...] für den Objektsquantor $[\![\alpha]\!]$ schafft, wobei die Subjektstelle x für die später Füllung gewissermaßen “aufgehoben” wird. Wir können die Arbeitsweise der Interpretationsregel am besten an einem Beispiel überprüfen:

(5) a. $[\![[_{VP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]\!]^s$
b. $= \lambda x[[\![\textit{jede Abkürzung}]\!]^s\ (\lambda y[[\![\textit{kennt}]\!]^s(y)(x)])$
c. $= \lambda x[\lambda P[[\![\textit{Abkürzung}]\!]^s \subseteq P](\lambda y[\text{x kennt y in s}])]$
d. $= \lambda x[[\![\textit{Abkürzung}]\!]^s \subseteq \lambda y[\text{x kennt y in s}]]$

(6) a. $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]]\!]^s$
b. $= [\![[_{VP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]\!]^s([\![\textit{Lola}]\!]^s)$
c. $= \lambda x[[\![\textit{Abkürzung}]\!]^s \subseteq \lambda y[\text{x kennt y in s}]](\text{Lola})$
d. $= [\![\textit{Abkürzung}]\!]^s \subseteq \lambda y[\text{Lola kennt y in s}]$

Wir erhalten damit die intuitiv richtige Bedeutung für diesen Satz.

7.3.2 Sätze mit mehreren Quantoren

Wir haben nun Regeln, die es erlauben, Quantoren in Subjekts- und Objektsposition zu interpretieren. Es kann natürlich vorkommen, dass in beiden Positionen ein Quantor steht, wie in dem folgenden Satz:

(7) *(dass) eine Frau jede Abkürzung kennt*

Wir können die Bedeutung dieses Satzes wie folgt ableiten und dann überprüfen, ob unsere Theorie auch in diesem Fall die richtigen Wahrheitsbedingungen voraussagt.

(8) a. $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]]\!]^s$
b. $= [\![\textit{eine Frau}]\!]^s([\![[_{VP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]\!]^s$
c. $= \lambda P[[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap P \neq \emptyset](\lambda x[[\![\textit{Abkürzung}]\!]^s \subseteq \lambda y[\text{x kennt y in s}]])$
d. $= [\![\textit{Frau}]\!]^s \cap \lambda x[[\![\textit{Abkürzung}]\!]^s \subseteq \lambda y[\text{x kennt y in s}]] \neq \emptyset$

Dies besagt: Die Schnittmenge aus der Menge der Frauen und der Menge aller x, sodass die Menge der Abkürzungen eine Teilmenge der Menge aller y ist, welche x kennt, ist nicht leer. Dies ist genau dann der Fall, wenn es eine Frau x gibt, sodass die Menge aller Abkürzungen eine Teilmenge der Menge aller y ist, welche x kennt. Um dies noch einmal zu para–phrasieren: Es gibt eine Frau x, und für jede Abkürzung y gilt: x kennt y. Offensichtlich haben wir hiermit die Wahrheitsbedingungen dieses Satzes richtig erfasst.

Unser Beispielsatz hat übrigens auch eine Lesart, die mit ‘Frauen kennen im allgemeinen jede Abkürzung’ umschrieben werden kann. In dieser Lesart ist es ein sogenannter **generischer** Satz; wir werden noch einmal kurz darauf zurückkommen.

7.3.3 Quantoren in nicht-kanonischer Stellung

Die Argumente einer transitiven NP müssen jedoch nicht in der kanonischen (normalen) Stellung “Subjekt vor Objekt” erscheinen. Das Deutsche besitzt eine relativ große Wortstellungsfreiheit, was das Mittelfeld betrifft. Wir finden auch die Stellung “Objekt vor Subjekt”. Wir nennen diese Stellungspermutationen auch **Scrambling** (engl. ‘rühren, vermischen’, vgl. *scrambled eggs*).

(9) a. (*dass*) *jede Abkürzung eine Frau kennt*
b. (*dass*) *jedes Buch ein Kritiker verissen hat*

Interessanterweise erhalten wir jetzt eine andere Bedeutung für (8): Während *eine Frau jede Abkürzung kennt* ausdrückt, dass es eine Frau x gibt, sodass gilt: x kennt jede Abkürzung, drückt *jede Abkürzung eine Frau kennt* aus: Für jede Abkürzung y gibt es eine Frau x, sodass x y kennt. Es kann also für verschiedene Abkürzungen verschiedene Frauen geben.

Wie können wir die Bedeutung von (9) ableiten? Es gibt hierfür verschiedene theoretische Optionen. Ein häufig gemachter Vorschlag besagt, dass der Ausdruck in der nicht-kanonischen Wortstellung an die IP bewegt und daran “adjungiert” wurde. Es entsteht eine neue, komplexere IP. Die Ausgangsposition dieser syntaktischen Bewegung wird oft durch ein **leeres Element** oder eine **Spur** markiert, die mit dem bewegten Element koindiziert wird.

(10) $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]_1\ [_{IP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]\ [_{VP}\ t_1\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]]$

Wie können wir solche syntaktische Strukturen interpretieren? Ein Verfahren besteht darin, dass wir die Spur als Variable deuten, welche den Index der Spur übernimmt. Die Interpretation des bewegten Quantors nimmt dann auf diese Variable Bezug.

(11) $[\![t_i]\!]^s = x_i$

(12) $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \alpha]_i\ [_{IP}\ \beta]]]\!]^s = [\![\alpha]\!]^s(\lambda x_i\ [[\![\beta]\!]^s])$

Betrachten wir nun die folgende Beispielableitung:

(13) a. $[\![[_{VP}\ t_1\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]\!]^s$
b. $= [\![\textit{kennt}]\!]^s([\![t_1]\!]^s)$
c. $= \lambda y\lambda x[\text{x kennt y in s}](x_1)$
d. $= \lambda x[\text{x kennt } x_1 \text{ in s}]$

(14) a. $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]\ [_{VP}\ t_1\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]]\!]^s$
b. $= [\![\textit{eine Frau}]\!]^s([\![[_{VP}\ t_1\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]\!]^s)$
c. $= \lambda P[[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap P \neq \emptyset](\lambda x[\text{x kennt } x_1 \text{ in s}])$
d. $= [\![\textit{Frau}]\!]^s \cap \lambda x[\text{x kennt } x_1 \text{ in s}] \neq \emptyset$

(15) a. $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]_1\ [_{IP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]\ [_{VP}\ t_1\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]]]\!]^s$
b. $= [\![\textit{jede Abkürzung}]\!]^s\ (\lambda x_1\ [[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]\ [_{VP}\ t_1\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]]\!]^s)$
c. $= \lambda P[[\![\textit{Abkürzung}]\!]^s \subseteq P](\lambda x_1[[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap \lambda x[\text{x kennt } x_1 \text{ in s}] \neq \emptyset])$
d. $= [\![\textit{Abkürzung}]\!]^s \subseteq \lambda x_1[[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap \lambda x[\text{x kennt } x_1 \text{ in s}] \neq \emptyset]$

Die so gewonnene Bedeutungsangabe kann man wie folgt paraphasieren: Die Menge der Abkürzungen ist eine Teilmenge der Menge aller x_1, für die gilt: Die Schnittmenge der Menge der Frauen mit der Menge der x, die x_1 kennen, ist nicht leer. Das heißt: für jede Abkürzung x_1 gibt es eine Frau x, sodass gilt: x kennt x_1.

Die logische Anordnung der Quantoren in (15) ist also gegenüber (8) vertauscht. Wir sagen, dass in (15) der Quantor *jede Abkürzung* **Skopus über** den Quantor *eine Frau* hat. In (8) ist es umgekehrt: *jede Abkürzung* steht **im Skopus** von *eine Frau*.

7.3.4 Hauptsatz-Stellung und Quantoren-Ambiguität.

Wir haben eben zwei IPn abgeleitet:

(16) a. $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]$
b. $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]_1\ [_{IP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]\ [_{VP}\ t_1\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]]$

Wie können wir daraus einen Hauptsatz mit der Verbzweitstellung ableiten? Nach dem X-bar-Schema ist ein Hauptsatz eine CP, die einen Spezifikator, einen Kopf C^0 und als Komplement eine IP enthält. In die Kopfposition C^0 wird das finite Verb bewegt. In die Spezifikatorposition kommt normalerweise dasjenige Element, das innerhalb der IP am höchsten steht. Wir erhalten damit die folgenden beiden Strukturen:

(17) a. $[_{CP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]_3\ [_{C'}\ [_{C0}\ \textit{kennt}]_2\ [_{IP}\ t_3\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]\ [_{V}\ t_2\ ]]]]]$

b. $[_{CP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]_1\ [_{C'}\ [_{C0}\ \textit{kennt}]\ [_{IP}\ t_1\ [_{IP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]\ [_{VP}\ t_1\ [_{V}\ t_2]]]]]]$

Die Gesamtinterpretation der beiden Sätze wird durch diese rein formalen Bewegungen nicht verändert.

Neben der rein formalen Bewegung der ranghöchsten Konstituente in der NP in das Vorfeld (die Spezifikatorposition der CP) gibt es aber auch die Möglichkeit, eine andere Konstituente in das Vorfeld zu bringen. Dies ist in der Regel mit einem besonderen steigenden Akzent verbunden, und dient vor allem Zwecken der Informationsstruktur. Dies erlaubt dann unter anderem auch folgende Ableitung:

(18) $[_{CP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]_3\ [_{C'}\ [_{C0}\ \textit{kennt}]_2\ [_{IP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]_1\ [_{IP}\ t_3\ [_{VP}\ t_1\ [_{V}\ t_2]]]]$

Die Wortfolge ist in diesem Fall die gleiche wie in (17.a); allenfalls ist in dieser Ableitung ein steigender Akzent auf *eine Frau* (oder auch nur *eine*) und ein fallender auf *jede Abkürzung* nötig. Die Bedeutung von (18) ist jedoch von (17.a) verschieden, weil die IP anders aufgebaut ist. In (17.a) hat *eine Frau* Skopus über *jede Abkürzung*, in (18) ist es umgekehrt. Wir haben hier einen Fall von **Quantor-Ambiguität** vorliegen.

7.4 Quantoren in der Prädikatenlogik

7.4.1 Die Sprache der Prädikatenlogik

Auch in die Sprachen der Logik wurden Quantoren eingeführt. Typischerweise handelt es sich hierbei um zwei sehr einfache Quantoren, den **Existenzquantor** und den **Allquantor**, auch "Universalquantor" genannt. Da diese Quantoren manchmal auch in der Beschreibung von Bedeutungen eingesetzt werden, werden wir sie hier ebenfalls einführen.

Um Quantoren überhaupt einsetzen zu können, braucht man eine Möglichkeit, um sich auf Dinge zu beziehen und darüber Aussagen zu machen. Die Aussagenlogik, wie wir sie in Kapitel 3 kennengelernt haben, erlaubt dieses nicht. Logiken, die dies erlauben, heißen **Prädikatenlogiken**.

Wir nehmen an, dass die logische Sprache die folgenden Grundausdrücke besitzt:

(19) a. Eine Menge von **Namen** (auch Terme genannt): $n_1, n_2, n_3, ...$
  b. Eine Menge von **Aussagen** $p_1, p_2, p_3, ...$
  c. Eine Menge von **einstelligen Prädikaten** $P_1, P_2, P_3, ...$
  d. Eine Menge von **zweistelligen Prädikaten** (Relationen) $R_1, R_2, R_3, ...$
  e. Eine Menge von **Variablen** $x_1, x_2, x_3, ...$

Die Menge der Variablen ist unendlich – genauer gesagt, abzählbar unendlich, d.h. für jede natürliche Zahl i gibt es eine Variable x_i. Wir können natürlich auch dreistellige, vierstellige usw. Prädikate einführen, und Aussagen kann man als nullstellige Prädikate verstehen.

Aus diesen Grundausdrücken kann man zusammengesetzte Ausdrücke aufbauen, nach den folgenden Regeln:

(20) a. Wenn Φ, Ψ Aussagen sind,
  dann sind $\neg\Phi$, $[\Phi \wedge \Psi]$, $[\Phi \vee \Psi]$, $[\Phi \rightarrow \Psi]$ und $[\Phi \leftrightarrow \Psi]$ ebenfalls Aussagen.
  b. Wenn α ein einstelliges Prädikat und β ein Name oder eine Variable ist,
  dann ist $\alpha(\beta)$ eine Aussage.
  c. Wenn α ein zweistelliges Prädikat und β, γ Terme oder Variablen sind,
  dann ist $\alpha(\beta, \gamma)$ eine Aussage.
  d. Wenn α, β Terme sind, dann ist $[\alpha = \beta]$ eine Ausage.
  d. Wenn Φ eine Aussage und ν eine Variable ist,
  dann sind $\exists\nu\Phi$ und $\forall\nu\Phi$ ebenfalls Aussagen.

Die Regeln für Prädikate erlauben die Bildung von Aussagen der folgenden Art:

(21) a. $P_3(n_7)$ 'n_7 ist ein P_3', auch gesprochen: 'P_3 von n_7'
  b. $R_4(n_4, n_7)$ 'n_3 steht in Relation R_4 zu n_7' auch: 'R_4 von n_3 und n_7'
  c. $R_5(x_2, n_3)$ 'x_2 steht in Relation R_5 zu n_3', auch: 'R_5 von x_2 und n_3'
  d. $[x_2 = n_7]$ 'x_2 ist gleich n_7'

Mit Aussagen wie $P_3(n_7)$ kann man natürlichsprachliche Sätze der Art *Lola rennt* erfassen, mit Aussagen wie $R_4(n_4, n_7)$ Aussagen wie *Manne kennt Lola*. In der Prädikatenlogik wird üblicherweise nicht auf Subjekt/Objekt-Asymmetrien in der natürlichen Sprache Rücksicht genommen. Wenn wir R_4 für die Relation 'kennen' steht, n_4 für Manne und n_7 für Lola, dann steht $R_4(n_4, n_7)$ für *Manne kennt Lola*. Wir können die Ausdrücke der Prädikatenlogik auch lesbarer machen und zum Beispiel schreiben: KENNEN(MANNE, LOLA).

Mit quantifizierten Aussagen kann man bestimmte Sätze mit Quantoren erfassen. Beispiele:

(22) a. $\exists x_2[R_5(x_2, n_3)]$ 'Es gibt ein x_2, sodass gilt: x_2 steht in Relation R_5 zu n_3'
  b. $\forall x_2[R_5(x_2, n_3)]$ 'Für alle x_2 gilt: x_2 steht in Relation R_5 zu n_3'

7.4.2 Die Interpretation der Prädikatenlogik

Prädikatenlogische Sätze werden interpretiert in einem Modell, das eine Menge von Objekten (das sogenannte Universum) enthält. Eine Interpretationsfunktion F weist jedem Namen eine Entität im Universum zu, jedem einstelligen Prädikat eine Teilmenge des Universums, und jedem zweistelligen Prädikat eine Menge von Paaren. Aussagen werden durch Wahrheitswerte interpretiert. Eine Aussage wie $R_5(n_4, n_7)$ gilt, wenn das Paar $\langle F(n_4), F(n_4)\rangle$ sich in der Menge $F(R_5)$ befindet.

Aussagen mit Quantoren werden wie folgt interpretiert. Ein Satz der Form $\exists\nu\Phi$ ist wahr genau dann, wenn die Variable ν so auf ein Element des Universums abgebildet werden kann, dass der Satz Φ (in dem typischerweise die Variable ν vorkommt) wahr ist. Und ein Satz der Form $\forall\nu\Phi$ ist wahr genau dann, wenn jede Abbildung der Variable ν auf ein Element des Universums den Satz Φ wahr macht.

Dies ist hier nur eine grobe Skizze der Interpretation prädikatenlogischer Formeln. Jedes Lehrbuch der Logik wird eine präzise Formulierung dieser Regeln geben.

7.4.3 Was kann man mit der Prädikatenlogik sagen?

Mit der Prädikatenlogik kann man die Bedeutung vieler Sätze des Deutschen erfassen. Einige Beispiele; die Grundausdrücke werden jeweils mit deutschen Wörtern in Kapitälchen wiedergegeben.

(23) a. FRAU(LOLA) 'Lola ist eine Frau.'
  b. $\exists x_1$[FRAU(x_1)] 'Es gibt eine Frau.'
  c. $\exists x_1$[FRAU(x_1) $\wedge$ LIEBT(MANNE, x_1)] 'Manne liebt eine Frau.'
  d. $\exists x_1 \exists x_2$[FRAU(x_1) $\wedge$ MANN(x_2) $\wedge$ LIEBT(x_2, x_1)] 'Ein Mann liebt eine Frau.'

Quantoren der Art *keine Frau* kann man mithilfe der Negation darstellen:

(24) $\neg\exists x_1$[FRAU(x_1) $\wedge$ RENNT(x_1)] 'Keine Frau rennt.'

Man kann auch die Bedeutung von Sätzen mit kardinalen Quantoren darstellen, wenn auch recht umständlich:

(25) $\exists x_1 \exists x_2$[FRAU(x_1) $\wedge$ FRAU(x_2) $\wedge \neg[x_1 = x_2]$ $\wedge$ LIEBT(MANNE, x_1) $\wedge$ LIEBT(MANNE, x_2)]
  'Manne liebt zwei Frauen.'

Wir können ferner Allaussagen machen:

(26) $\forall x_1$[FLIESST(x_1)] 'Alles fließt.'

Wenn man allerdings beschränkte Allaussagen machen will, dann muss man zum Konditional greifen:

(27) $\forall x_1$[FRAU(x_1) $\rightarrow$ LIEBT(MANNE, x_1)] 'Manne liebt jede Frau.'

Die prädikatenlogische Formel sagt eigentlich: 'Für alle x_1 gilt: Wenn x_1 eine Frau ist, dann liebt Manne x_1'. Man beachte, dass es hier nicht eigentlich einen Restriktor gibt. Der Satz macht eine Aussage über alle Dinge des Universums, nicht nur über die Frauen. Es ist lediglich so, dass in Fällen, in denen x_1 auf eine Nicht-Frau abgebildet wird, die Aussage $\text{FRAU}(x_1)$ falsch und die konditionale Aussage $\text{FRAU}(x_1) \rightarrow \text{LIEBT}(\text{MANNE}, x_1)$ nach der Wahrheitstafel für → wahr ist.

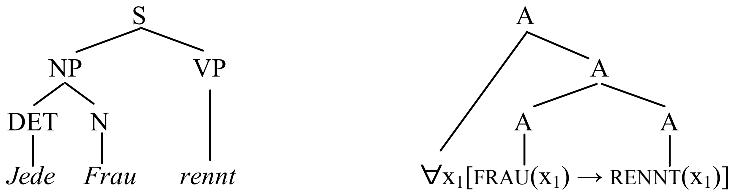
Wenn man sich einmal an diese Einschränkung gewöhnt hat, kann man durchaus komplexe Sachverhalte in der Prädikatenlogik ausdrücken, zum Beispiel:

(28) a. $\exists x_1[\text{MANN}(x_1) \wedge \forall x_2[\text{FRAU}(x_2) \rightarrow \text{LIEBT}(x_1, x_2)]]$
‘Es gibt einen Mann, der jede Frau liebt.’

b. $\forall x_2[\text{FRAU}(x_2) \rightarrow \exists x_1[\text{MANN}(x_1) \wedge \text{LIEBT}(x_1, x_2)]]$
‘Für jede Frau gibt es einen Mann, der sie liebt.’

Wir können allerdings mit den beiden Quantoren ∃ und ∀ keine proportionalen Quantoren wie *die meisten* ausdrücken. Um die Wahrheitsbedingungen von *Manne liebt die meisten Frauen* angeben zu können, müssen wir ja zählen, wie viele Frauen es insgesamt gibt, und dann, wie viele von Manne geliebt werden. Hierfür gibt uns die einfache Version der Prädikatenlogik, wie wir sie hier entwickelt haben (die sogenannte Prädikatenlogik erster Stufe) nicht die geeigneten Mittel.

Es ist auch illustrativ, sich zu vergegenwärtigen, dass die Ausdrücke der Prädikatenlogik syntaktisch ganz anders aufgebaut sind als die der natürlichen Sprache. Das zeigt die folgende Gegenüberstellung (die Kategorie A steht hier für “Aussage”).

(29)


Die Prädikatenlogik kann damit zwar in vielen Fällen als Hilfsmittel verwendet werden, um Bedeutungen natürlichsprachlicher Sätze wiederzugeben. Als theoretische Sprache, um die Interpretation von Sätzen zu erfassen, ist sie jedoch nicht geeignet.

7.5 Aufgaben

1. Geben Sie die Bedeutung des Determinators *zwischen fünf und sieben* an.
2. Leiten Sie Schritt für Schritt die Bedeutung des Satzes ab:
   Zwischen fünf und sieben Äpfel sind verfault.
3. Geben Sie die Bedeutung des Determinators *weniger als ein Viertel (der)* an.
4. Leiten Sie Schritt für Schritt die Bedeutung des Satzes ab:
   Weniger als ein Viertel (der) Äpfel sind verfault.
5. Die übliche Art, die Wahrheit eines Satzes wie *Jeder Rabe ist schwarz* zu überprüfen, ist, sich die Raben anzusehen und zu prüfen, ob sie schwarz sind. Ein Philosoph hat jedoch eine andere Vorgehensweise vorgeschlagen: Wir können auch nachprüfen, ob jedes nicht-schwarze Ding ein Nicht-Rabe ist.
   a. Zeigen Sie (z.B. mithilfe eines Venn-Diagramms) dass die beiden Vorgehensweisen äquivalent sind.
   b. Begründen Sie, weshalb die zweite Vorgehensweise ungewöhnlich ist. (Stichwort: Konservativität von Determinatoren).
6. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP ab:
   $[_{\text{IP}}$ $[_{\text{NP}}$ *Manne*$]$ $[_{\text{VP}}$ $[_{\text{NP}}$ *keine Abkürzungen*$]$ $[_{\text{V}}$ *kennt*$]]]$
7. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP ab:
   $[_{\text{IP}}$ $[_{\text{NP}}$ *kein Mensch*$]$ $[_{\text{VP}}$ $[_{\text{NP}}$ *die meisten Abkürzungen*$]$ $[_{\text{V}}$ *kennt*$]]]$
8. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP ab:
   $[_{\text{IP}}$ $[_{\text{NP}}$ *die meisten Abkürzungen*$]_1$ $[_{\text{IP}}$ $[_{\text{NP}}$ *kein Mensch*$]$ $[_{\text{VP}}$ t_1 $[_{\text{V}}$ *kennt*$]]]$
9. Drücken Sie die Bedeutung der folgenden Sätze mithilfe der Prädikatenlogik aus:
   a. *dass keine Frau jeden Mann liebt*
   b. *dass keine Frau zwei Männer liebt*
   c. *dass eine Frau einen Mann liebt, der sie liebt*
   d. *dass jede Frau jeden Mann liebt, der sie liebt.*
   e. *dass eine Frau weniger als drei Männer liebt*
   f. *dass keine Frau keinen Mann liebt*
10. Drücken Sie die Bedeutung der folgenden Sätze in der Prädikatenlogik aus:
   a. *dass eine Frau einen Mann kennt, der jede Frau liebt*
   b. *dass jede Frau einen Mann kennt, der keine Frau liebt*
   c. *dass jede Frau einen Mann kennt, der eine Frau kennt, die ihn liebt*
   d . *dass jede Frau denselben Mann liebt*
   e. *dass jede Frau einen anderen Mann liebt*
   f. *dass keine Zahl größer ist als alle anderen Zahlen*
   (drücken Sie dabei “x ist größer als y” aus als: $x > y$)
   g. *dass zwischen zwei verschiedenen Zahlen immer eine von beiden verschiedene Zahl liegt* (für “x liegt zwischen y und z”: $y < x \wedge x < z$)

8. Kollektive Prädikationen und Plurale

Obwohl die Theorie der Quantifikation, wie sie bis jetzt entwickelt wurde, als sehr flexibel und ausdrucksstark erscheint, gibt es doch eine Reihe von Phänomenen, die mit ihr noch nicht erfasst werden können. Eines davon sind die sogenannten kollektiven Prädikationen. Auf sie spielt der folgende Witz an:

(1) Ein schon einige Jahre ohne Trauschein zusammenlebendes Paar.
Lola: Denkst du nicht, es wird Zeit, dass wir beide mal heiraten?
Manne: Ja, schon, aber wer wird uns denn jetzt noch nehmen?

Offensichtlich hat er sie mißverstanden: Lola meinte, dass Manne und Lola einander heiraten sollen; Manne versteht Lola so, dass jeder von ihnen eine andere Person heiraten sollte. Lola verstand *dass wir beide heiraten* als **kollektive** Prädikation; Manne verstand diesen Satz unter seiner **distributiven** Lesart. Wie kann man diese Interpretationen rekonstruieren?

Wir vereinfachen dabei unseren Beispielsatz ein wenig, um nicht Pronomina wie *wir* repräsentieren zu müssen:

(2) *Lola und Manne heiraten.*

Betrachten wir zunächst eine Möglichkeit, die distributive Lesart zu erklären, die bei dem Verb *heiraten* eher weniger wahrscheinlich ist. Wir betrachten hierzu die Möglichkeiten, Quantoren zu koordinieren.

8.1 Distributive Interpretationen und die Verallgemeinerung der Booleschen Koordination

8.1.1 Die Koordination von Quantoren

Nicht nur Namen, Quantoren ganz allgemein können koordiniert werden:

(3) a. *Jeder Hund und jede Katze schläft.*
b. *Kein Hund, aber jede Katze schläft.*
c. *Drei Hunde oder sieben Katzen schlafen.*

Die Koordination *und* bzw. *oder* ist zunächst für Sätze definiert, wird hier aber für die Verknüpfung zweiter NPn verwendent. Letzlich handelt es sich aber doch um eine Satzkoordination; die Beispiele haben dieselbe Lesart wie die folgenden:

(4) a. *Jeder Hund schläft und jede Katze schläft.*
b. *Kein Hund schläft, aber jede Katze schläft.*
c. *Drei Hunde schlafen oder sieben Katzen schlafen.*

Man könnte versucht sein, die Beispiele (3) auf Sätze wie (4) zurückzuführen, schließlich haben die Sätze ja dieselbe Bedeutung. Allerdings würde dies dem Prinzip der kompositionalen Interpretation widersprechen, schließlich haben die Beispiele (3) komplexe NPn wie *jeder Hund und jede Katze*, die interpretiert werden sollten. Die Art der Interpretation sollte jedoch so sein, dass Bedeutungsgleichkeit der Beispiele (3) und (4) besteht.

Wir können die Koordination von quantifizierten NPn interpretieren:

(5) $\llbracket[_{NP}\,[_{NP}\,\alpha]\ \textit{und}\ [_{NP}\,\beta]]\rrbracket^s = \lambda P[\llbracket\alpha\rrbracket^s(P) \wedge \llbracket\beta\rrbracket^s(P)]$

Damit erhalten wir Bedeutungen wie die folgende:

(6) $\llbracket[_{NP}\,[_{NP}\,\textit{jeder Hund}]\ \textit{und}\ [_{NP}\,\textit{jede Katze}]]\rrbracket^s$
$= \lambda P[\llbracket\textit{jeder Hund}\rrbracket^s(P) \wedge \llbracket\textit{jede Katze}\rrbracket^s(P)]$
$= \lambda P[\lambda P'[\llbracket\textit{Hund}\rrbracket^s \subseteq P'](P) \wedge \lambda P''[\llbracket\textit{Katze}\rrbracket^s \subseteq P''](P)]$
$= \lambda P[\llbracket\textit{Hund}\rrbracket^s \subseteq P \wedge \llbracket\textit{Katze}\rrbracket^s(P)]$

Dies erlaubt uns die Interpretation von Sätzen mit koordinierten Subjekt-NPn:

(7) $\llbracket[_{IP}\,[_{NP}\,[_{NP}\,\textit{jeder Hund}]\ \textit{und}\ [_{NP}\,\textit{jede Katze}]]\ [_{VP}\,\textit{schläft}]]\rrbracket^s$
$= \llbracket[_{NP}\,[_{NP}\,\textit{jeder Hund}]\ \textit{und}\ [_{NP}\,\textit{jede Katze}]]\rrbracket^s(\llbracket\textit{schläft}\rrbracket^s)$
$= \lambda P[\llbracket\textit{Hund}\rrbracket^s \subseteq P \wedge \llbracket\textit{Katze}\rrbracket^s(P)](\llbracket\textit{schläft}\rrbracket^s)$
$= \llbracket\textit{Hund}\rrbracket^s \subseteq \llbracket\textit{schläft}\rrbracket^s \wedge \llbracket\textit{Katze}\rrbracket^s \subseteq \llbracket\textit{schläft}\rrbracket^s$

Die Koordination von Quantoren wird dabei auf die Boolesche Koordination für wahrheitswerttragende Ausdrücke (also auf $\wedge$) zurückgeführt. Wir erhalten für (3.a) dieselbe Bedeutung wie für (4.a), diese Bedeutungen wurden aber auf unterschiedlichem Wege erzeugt.

Wir finden Boolesche Koordinationen auch für Ausdrücke anderer semantischer Typen, zum Beispiel für Verbalphrasen:

(8) *Lola* $[_{VP}\,[_{VP}\,\textit{rennt}]\ \textit{und}\ [_{VP}\,\textit{schreit}]]$

Wieder können wir eine Bedeutung der koordinierten Phrase angeben, die eine kompositionale Interpretation erlaubt und die den resultierenden Satz gleichbedeutend mit der Satzkoordnation *Lola rennt und Lola schreit* macht:

(9) $\llbracket[_{VP}\,\textit{rennt und schreit}]\rrbracket^s = \lambda x[\llbracket\textit{rennt}\rrbracket^s(x) \wedge \llbracket\textit{schreit}\rrbracket^s(x)]$

Die folgenden Beispiele illustrieren weitere Beispiele:

(10) a. *Lola liebt und hasst Manne* (transitive Verben)
b. *schnell und zielgerichtet rennen* (Adverbien)
c. *auf der Strasse und neben den Gleisen rennen* (Präpositionalphrasen)
d. *auf und neben den Gleisen rennen* (Präpositionen)
f. *rote und gelbe Blumen* (attributive Adjektive)

8.1.2 Die Boolesche Koordination von Namen

Kommen wir zurück auf unser Ausgangsbeispiel. In der distributiven Lesart haben die beiden folgenden Sätze die gleiche Bedeutung:

(11) a. *Lola und Manne heiraten.*
b. *Lola heiratet und Manne heiratet.*

Wir können (a) kompositional interpretieren, wenn wir Namen als Quantoren deuten:

(12) a. $\llbracket\textit{Lola}\rrbracket^s = \lambda P[P(\text{Lola})]$

Das ist die Menge der Eigenschaften P, die Lola in der Situation S besitzt. Damit ist der Name ein Ausdruck vom semantischen Typ eines Quantors geworden, und wir können Namen koordinieren:

(13) $\llbracket[_{NP}\,\textit{Lola und Manne}]\rrbracket^s$
$= \lambda P[\llbracket\textit{Lola}\rrbracket^s(P) \wedge \llbracket\textit{Manne}\rrbracket^s(P)]$
$= \lambda P[P(\text{Lola}) \wedge P(\text{Manne})]$

Das folgende Beispiel zeigt die Ableitung unseres Beispielsatzes:

(14) $\llbracket[_{IP}\,[_{NP}\,\textit{Lola und Manne}]\ [_{VP}\,\textit{heiraten}]]\rrbracket^s$

$= [\![[_{NP}\textit{Lola und Manne}]]\!]^s([\![\textit{heiraten}]\!]^s)$

$= \lambda P[P(\text{Lola}) \wedge P(\text{Manne})](\lambda x[x \text{ heiratet in } s])$

$= \lambda x[x \text{ heiratet in } s](\text{Lola}) \wedge \lambda x[x \text{ heiratet in } s](\text{Manne})$

$= [\text{Lola heiratet in } s] \wedge [\text{Manne heiratet in } s]$

Wir sehen, dass die Prädikation über die beiden Glieder der Kooordination distribuiert. Dafür sorgt die Art und Weise, wie wir die Koordination für Namen definiert haben. Man beachte, dass die Koordination eigentlich nach wie vor eine Satzkoordination ist: Die Wahrheitsfunktion ∧ steht zwischen Sätzen, es handelt sich um die bekannte Boolesche Koordination, die wahr ist, wenn beide Teilsätze wahr sind. Die Koordination sorgt bei Namen dafür, dass am Ende tatsächlich wieder eine Satzkoordination herauskommt; sie ist gewissermaßen eine Anweisung, das Prädikat auf die beiden Namen zu distribuieren.

8.2 Kollektive Interpretationen

Wir haben einen Weg gefunden, um die distributive Interpretation von Beispielen wie *Lola und Maria heiraten* zu erfassen. Wie sieht es mit der – für dieses Beispiel wahrscheinlichere – distributiven Lesart aus?

8.2.1 Kollektive Interpretationen als Aussagen über Summenindividuen

Man hat vorgeschlagen, hierfür sogenannte **Summenindividuen** einzuführen. Die zugrundeliegende Idee ist, dass wir, wenn immer wir zwei Individuen haben, auch die Summe dieser Individuen annehmen. Wir verwenden dafür die folgende Schreibweisen:

(15) a. $x \sqcup y$: die Summe der Individuen x und y.

b. $\sqcup M$: die Summe aller Elemente in der Menge M

Im Gegensatz zu einer Menge ist ein Summenindividuum nicht abstrakt, sondern ein konkretes Objekt (jedenfalls wenn die Elemente der Menge selbst konkret waren). Das Summenindividuum, das aus Lola und Manne besteht, also Lola ⊔ Manne, oder auch ⊔{Lola, Manne}, ist ein konkretes Individuum, das Eigenschaften hat wie z.B. ein bestimmtes Gewicht (das Gewicht von Lola und Manne zusammen). Das Summenindivduum einer Einermenge ist mit dem Element dieser Menge identisch (also: ⊔{Lola} = Lola). Der leeren Menge entspricht selbstverständlich kein Summenindividuum, d.h. ⊔∅ ist nicht definiert. Es kommt auf die Reihenfolge in der Zusammenfassung nicht an: Wir haben Lola ⊔ Manne = Manne ⊔ Lola. Die Summenbildung genügt folgenden Regeln:

(16) a. Idempotenz: $x \sqcup x = x$

b. Kommutativität: $x \sqcup y = y \sqcup x$

c. Assoziativität: $x \sqcup (y \sqcup z) = (x \sqcup y) \sqcup z$

Eine Struktur dieser Art nennt man **Summenverband**. Es gibt offensichtliche Ähnlichkeiten zwischen ⊔ und der Mengenvereinigung ∪, aber auch Unterschiede. Insbesondere gibt es keine allgemeine Operation, die dem Schnitt ∩ entsprechen würde. Wir können nun auch die Beziehung "Teil von", für die wir ⊑ schreiben, definieren:

(17) $x \sqsubseteq y$ ist wahr gdw. $x \sqcup y = y$

Es gilt zum Beispiel: Lola ⊑ Lola ⊔ Manne. Es gilt natürlich auch Lola ⊑ Lola. Die Teilrelation gehorcht den folgenden Bedingungen, die für eine sog. **Halbordnungsrelation** typisch sind:

(18) a. Reflexivität: $x \sqsubseteq x$

b. Transitivität: $x \sqsubseteq y \wedge y \sqsubseteq z \rightarrow x \sqsubseteq z$

c. Antisymmetrie: $x \sqsubseteq y \wedge y \sqsubseteq x \rightarrow x = y$

Wenn ein einfaches, nicht-zusammengesetztes Individuum in Teilbeziehung zu einem Summenindividuum steht, dann sprechen wir auch von **atomaren Teilen** (die einfachen Individuen sind die Atome), und schreiben $\sqsubseteq_a$. Ein Teil x ist atomar, wenn x nur sich selbst als Teil enthält:

(19) $x \sqsubseteq_a y \leftrightarrow x \sqsubseteq y \wedge \neg\exists z[z \sqsubseteq x \wedge \neg x{=}z]$

Kollektive Interpretationen sind Aussagen über Summenindividuen. Zum Beispiel ist das Prädikat *sind ein Paar* nur kollektiv zu verstehen; es trifft auf Summenindividuen zu.

(20) $[\![[_{IP}\,[_{NP}\textit{Lola und Manne}]\,[_{VP}\textit{ein Paar sind}]]]\!]^s$

$= [\![\textit{ein Paar sind}]\!]^s(\text{Lola} \sqcup \text{Manne})$

8.2.2 Reziproke Interpretationen

Das Prädikat *heiraten*, wie es in der kollektiven Lesart unseres Beispiels verwendet wird, ist ebenfalls ein kollektives Prädikat. Allerdings ist die Sache hier etwas komplizierter, als es sich um ein **reziprokes Prädikat** handelt: *heiraten* steht hier kurz für *einander heiraten*.

Wir müssen bei *heiraten* genau genommen drei Lesarten unterscheiden:

- Das transitive *heiraten*, wie in *Lola heiratet Manne*. Es handelt sich hierbei offensichtlich um die Grundform. $[\![\textit{heiraten}]\!]^s = \lambda y\lambda x[x \text{ heiratet } y \text{ in } s]$
- Das intransitive *heiraten*, wie in *Lola heiratet*, das wir oben in der distributiven Lesart angenommen haben. Es kann von der Grundform abgeleitet werden: $[\![\textit{heiraten}_I]\!]^s = \lambda x\exists y[x \text{ heiratet } y \text{ in } s]$.
- Das reziproke *heiraten*, wie in der kollektiven Lesart *Lola und Manne heiraten*. Es kann ebenfalls von der Grundform abgeleitet werden: $[\![\textit{heiraten}_R]\!]^s(x \sqcup y)$ gdw. $[\![\textit{heiraten}]\!]^s(y)(x)$.

Damit kann man nun die kollektive (= reziproke) Bedeutung unseres Beispieles ableiten:

(21) $[\![[_{IP}\,[_{NP}\textit{Lola und Manne}]\,[_{VP}\textit{heiraten}]]]\!]^s$

$= [\![\textit{heiraten}_R]\!]^s([\![\textit{Lola und Manne}]\!]^s)$

$= [\![\textit{heiraten}_R]\!]^s(\text{Lola} \sqcup \text{Manne})$

$= [\![\textit{heiraten}]\!]^s(\text{Lola})(\text{Manne})$

$= [\text{Manne heiratet Lola in } s]$

Der Fall von *heiraten* ist ein besonders einfaches reziprokes Prädikat, was daran liegt, dass *heiraten* kommutativ ist: Wenn x y heiratet, dann heiratet auch y x. In anderen Fällen muss die Reziprozität mit dem Reziprokpronomen *einander* (oder auch *sich*) markiert werden:

(22) *Lola und Manne kennen einander / sich.*

Als Bedeutung von *kennen einander* (oder *kennen sich*, in reziproker Bedeutung) kann man dabei in erster Näherung folgendes angeben:

(23) $[\![\textit{kennen einander}]\!]^s(x \sqcup y)$ gdw. $[\![\textit{kennen}]\!]^s(x)(y) \wedge [\![\textit{kennen}]\!]^s(y)(x)$

Der Satz *Lola und Manne kennen einander* ist wahr gdw. Lola Manne kennt und Manne Lola kennt. Die eben angeführte Bedeutungsregel sollte aber verallgemeinert werden auf Fälle wie *Lola, Manne und Hans kennen einander*. Damit dieser Satz wahr ist, muss jeder der

Erwähnten jeweils die anderen beiden kennen. Dies ist eine relativ komplexe Bedeutungsregel. Wir können sie wie folgt erfassen:

(24) $[\![$*kennen einander*$]\!]^s$(x) gdw. $\forall y \forall z[y \sqsubseteq_a x \wedge z \sqsubseteq_a x \wedge y \neq z \rightarrow [\![kennen]\!]^s(y)(z)]$

Das heißt: Ein Summenindiduum (wie z.B. das durch *Lola, Manne und Hans* bestimmte) hat die Eigenschaft, die durch *kennen einander* ausgedrückt wird, wenn jeweils zwei atomare Teile y, z von x in der transitiven *kennen*-Relation zueinander stehen. Wir können dann für *kennen einander* die folgende Bedeutung angeben:

(25) $[\![$*einander kennen*$]\!]^s = \lambda x \forall y \forall z[y \sqsubseteq_a x \wedge z \sqsubseteq_a x \wedge y \neq z \rightarrow [\![kennen]\!]^s(y)(z)]$

Es ist nun leicht, auch eine Bedeutung für das reziproke Pronomen *einander* anzugeben:

(26) $[\![einander]\!]^s = \lambda R \lambda x \forall y \forall z[y \sqsubseteq_a x \wedge z \sqsubseteq_a x \wedge y \neq z \rightarrow R(y)(z)]$

8.3 Distribution über Summenindividuen

Summenindividuen treten nicht nur in kollektiven oder reziproken Interpretationen auf, sondern auch in Fällen wie dem folgenden:

(27) *Lola und Manne besitzen je 50,000 Mark.*

Dies ist eine distributive Prädikation; das Wort *je* deutet an, dass das Prädikat *50,000 Mark besitzen* auf die beiden Teile des Summenindividuums *Lola* und *Manne* distribuiert. Wir können die Bedeutung wie folgt erfassen:

(28) $[\![[_{IP}\ [_{NP}$ *Lola und Manne*$]\ [_{VP}$ *je 50,000 Mark besitzen*$]]]\!]^s$

$= \forall y[y \sqsubseteq_a \text{Lola}\sqcup\text{Manne} \rightarrow [\![$*besitzen 50,000 Mark*$]\!]^s(y)]$

Wir sehen in diesem Beispiel, dass die Partikel *je* das verbale Prädikat *besitzen 50,000 Mark* auf die atomaren Teile Lola ⊔ Manne distribuiert; x steht hier einmal für Lola, zum zweiten für Manne. Damit können wir den Bedeutungsbeitrag von Partikeln wie *je* wie folgt erfassen:

(29) a. $[\![[_{VP}$ *je* $[_{VP}$ *50,000 Mark besitzen*$]\!]^s = \lambda x \forall y[y \sqsubseteq_a x \rightarrow [\![besitzen]\!]^s(y)]$

b. $[\![je]\!]^s = \lambda P \lambda x \forall y[y \sqsubseteq_a x \rightarrow P(y)]$

8.4 Pluralausdrücke

Summenindividuen geben uns auch eine Möglichkeit an die Hand, eine bisher nicht weiter beachtete sprachliche Dimension zu erfassen, nämlich den Unterschied zwischen Singular- und Pluralausdrücken beim Nomen und beim Verb.

8.4.1 Singular und Plural beim Nomen

Betrachten wir zunächst den Numerus beim Nomen. Wir können annehmen, dass Nomina im Singular auf atomare (= nicht zusammengesetzte) Individuen beschränkt sind, während Nomina im Plural sich auf Summenindividuen beziehen. Wenn wir die atomaren Individuen mit A bezeichnen, dann können wir diese Bedeutunskomponente wie folgt erfassen:

(30) a. $[\![Kind]\!]^s = \lambda x[A(x) \wedge \text{ x ist Kind in s}]$

b. $[\![Kinder]\!]^s = \lambda x \forall y[y \sqsubseteq_a x \rightarrow [\![Kind]\!]^s(x)]$

Die angegebene Bedeutung für *Kinder* in (30.b) lässt es auch zu, das dieses Prädikat auf atomare Indivuen, also auf einzelne Kinder, angewendet wird. Das mag man richtigstellen wollen, indem man etwa zusätzlich noch fordert, dass es mindestens zwei atomare Teile von x geben muss. Allerdings gibt es auch Gründe für die Annahme, dass *Kinder* auf einzelne Kinder anwendbar ist. Der folgende Dialog (a) ist wohlgeformt, der in (b) nicht.

(31) a. A: *Haben Sie Kinder*?
B: *Ja, eines.*

b. A: *Haben Sie Kinder?*
B: *Nein, nur eines.*

Und in dem folgenden Beispiel sind auch die Kinder, die nur einen Teddybären haben, aufgefordert, diesen mitzubringen.

(32) *Jedes Kind soll seine Teddybären mitbringen.*

8.4.2 Zahlwörter und indefinite Nominalphrasen

Zahlwörter (Numeralien) können dargestellt werden, wenn wir eine Funktion annehmen, welche uns die Zahl der atomaren Individuen nennt, aus denen ein Summenindividuum besteht. Sie bekommen dabei eine adjektivische Bedeutung. Nennen wir die entsprechende Funktion AT (die "Atomzahl"); wir können sie wie folgt definieren:

(33) $\text{AT}(x) = \#\{y \mid y \sqsubseteq_a x\}$

Wenn beispielsweise a, b, c drei atomare Individuen sind, gilt $\text{AT}(a\sqcup b\sqcup c) = 3$.

Zahlwörter haben dann die folgende Bedeutung:

(34) a. $[\![$*drei Kinder*$]\!]^s = \lambda x[\text{AT}(x) = 3 \wedge [\![Kinder]\!]^s(x)]$

b. $[\![drei]\!]^s = \lambda P \lambda x[\text{AT}(x) = 3 \wedge P(x)]$

Dies ist natürlich eine ganz andere Darstellung von Wörtern wie *drei* als diejenige durch Quantoren. Wir können solche Ausdrücke dann in die Prädikation eingehen? Wir müssen hierzu einen nicht realisierten Existenzquantor annehmen, der hier EX genannt sei.

(35) a. $[\![EX]\!]^s = \lambda P' \lambda P[P' \cap P \neq \varnothing]$

b. $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \text{EX}\ [$*drei Kinder*$]]\ [_{VP}$ *singen*$]]]\!]^s$

$= [\![[_{NP}\ \text{EX}\ [$*drei Kinder*$]]]\!]^s([\![singen]\!]^s)$

$= [\![EX]\!]^s([\![$*drei Kinder*$]\!]^s)(\ ([\![singen]\!]^s)$

$= \lambda P' \lambda P[P' \cap P \neq \varnothing](\lambda x[\text{AT}(x) = 3 \wedge [\![Kinder]\!]^s(x)])([\![singen]\!]^s)$

$= \lambda x[\text{AT}(x) = 3 \wedge [\![Kinder]\!]^s(x)]) \cap [\![singen]\!]^s \neq \varnothing$

Auf diese Weise kann man auch Sätze wie *Kinder singen* erklären, in denen gar kein overt sichtbarer Quantor vorkommt:

(36) $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \text{EX}\ [Kinder]]\ [_{VP}\ singen]]]\!]^s$

$= [\![EX]\!]^s([\![Kinder]\!]^s)([\![singen]\!]^s)$

$= \lambda P' \lambda P[P' \cap P \neq \varnothing]([\![Kinder]\!]^s)([\![singen]\!]^s)$

$= [\![Kinder]\!]^s \cap [\![singen]\!]^s \neq \varnothing$

Wir können nun auch die Pluralform bei proportionalen Quantoren wie *die meisten Kinder* oder *zwanzig Prozent der Kinder* ernst nehmen, wenn wir Bedeutungen der folgenden Art ansetzen, in denen ein Verhältnis über die Anzahl von atomaren Teilen von Summenindividuen gebildet wird.

(37) $[\![[_{NP}$ *die meisten* $[_N$ *Kinder*$]]]\!]^s = \lambda P[\text{AT}(\sqcup([\![Kinder]\!]^s \cap [\![singen]\!]^s)) / \text{AT}(\sqcup[\![Kinder]\!]^s) > ½]$

Dies besagt: Die Anzahl der atomaren Teile in dem Summenindividuum, das aus der Menge der Kinder besteht, die singen, ist mehr als halb so groß wie die Anzahl der atomaren Teile in dem Summenindividuum, das aus der Menge der Kinder besteht.

8.4.3 Kumulative und gequantelte Prädikate und der definite Artikel

Determinatorlose Pluralausdrücke wie *drei Kinder* unterscheiden sich in einem Punkt wesentlich von Pluralausdrücken wie *drei Kinder*. Das Prädikat *Kinder* ist **kumulativ**. Damit ist gemeint: Wenn immer ein Summenindividuum x und ein Summenindividuum y unter dieses Prädikat fällt, dann fällt auch die Summe von x und y unter dieses Prädikat. Kinder und Kinder sind wieder Kinder. Mithilfe der Prädikatenlogik können wir dies wie folgt ausdrücken:

(38) Kumulativität von *Kinder*:
$\forall x \forall y[[\![\textit{Kinder}]\!]^s(x) \wedge [\![\textit{Kinder}]\!]^s(y) \rightarrow [\![\textit{Kinder}]\!]^s(x \sqcup y)]$

Dies ist bei *drei Kinder* natürlich anders: Wenn x drei Kinder sind, und wenn y drei davon verschiedene Kinder sind, fällt die Summe $x \sqcup y$ nicht wieder unter das Prädikat *drei Kinder*. Für Prädikate wie *drei Kinder* gilt vielmehr, dass es nicht sein kann, dass es ein Individuum x und ein Individuum y gibt, wobei x ein echter Teil von y ist, und das Prädikat trifft sowohl auf x als auch auf y zu. Mann nennt solche Prädikate **gequantelt**:

(39) Gequanteltheit von *drei Kinder*:
$\neg\exists x \exists y[x \sqsubseteq y \wedge x \neq y \wedge [\![\textit{drei Kinder}]\!]^s(x) \wedge [\![\textit{drei Kinder}]\!]^s(y)]$

Das heißt, dass ein Zahlwort wie *drei* aus einem kumulativen ein gequanteltes Prädikat macht.

Die Eigenschaft der Kumulativität und der Gequanteltheit hat interessante Konsequenzen für die Verbindung eines nominalen Prädikats mit dem **definiten Artikel**. Die NP *die Kinder* sollte das Summenindividuum bezeichnen, das aus allen Kindern besteht. Dies könnten wir leicht wie folgt niederschreiben:

(40) $[\![\textit{die Kinder}]\!]^s = \sqcup[\![\textit{Kinder}]\!]^s$

Was spricht dagegen, den definiten Artikel statt durch den Iota-Operator allgemein durch den Summenoperator zu ersetzen, wie in dem folgenden Vorschlag?

(41) $[\![[_{NP}\ \textit{die}\ [_N\ \textit{drei Kinder}]]]\!]^s = \sqcup[\![\textit{drei Kinder}]\!]^s, = \sqcup\lambda x[\mathrm{AT}(x) = 3 \wedge [\![\textit{Kinder}]\!]^s(x)]$

Wenn es genau drei Kinder gibt, sollte die NP *die drei Kinder* auf das Summenindividuum referieren, die aus den drei Kindern besteht, und das tut sie auch nach der Analyse in (41). Wenn es aber mehr als drei Kinder gibt, dann sollte die Bedeutung von *die drei Kinder* nicht definiert sein, aber in diesem Fall gibt uns (41) das falsche Resultat. Nehmen wir an, es gäbe im Universum insgesamt vier Kinder, a, b, c, d. Dann gibt es insgesamt vier Individuen, die unter *drei Kinder* fallen, nämlich $a \sqcup b \sqcup c$, $a \sqcup b \sqcup d$, $a \sqcup c \sqcup d$ und $b \sqcup c \sqcup d$. Der Ausdruck $\sqcup[\![\textit{drei Kinder}]\!]^s$ bezieht sich dann auf die Summe dieser vier Summenindividuen, d.h. auf $a \sqcup b \sqcup c \sqcup d$, also auf insgesamt vier Kinder. Und das entspricht sicherlich nicht unseren Intuitionen.

Die Lösung ist, dass man fordern muss, dass das Individuum, auf das ein Ausdruck der Art *die N* referiert, sowohl die Summe aller N sein muss als auch selbst wiederum unter das nominale Prädikat *N* fallen muss.

(42) $[\![[_{NP}\ \textit{die}\ [_N\ \alpha]]]\!]^s = x$ gdw. $x = \sqcup[\![\alpha]\!]^s \wedge [\![\alpha]\!]^s(x)$

Bei kumulativen Prädikaten wie *Kinder* ist es garantiert, dass dies der Fall ist. Bei gequantelten Prädikaten wie *drei Kinder* ist das hingegen nur dann der Fall, wenn es genau drei Kinder gibt.

(43) a. $[\![[_{NP}\ \textit{die}\ [_N\ \textit{Kinder}]]]\!]^s = x$ gdw. $x = \sqcup[\![\textit{Kinder}]\!]^s \wedge [\![\textit{Kinder}]\!]^s(x)$

b. $[\![[_{NP}\ \textit{die}\ [_N\ \textit{drei Kinder}]]]\!]^s = x$ gdw. $x = \sqcup[\![\textit{drei Kinder}]\!]^s \wedge [\![\textit{drei Kinder}]\!]^s(x)$

Das führt zu der folgenden Bedeutungsregel für den definiten Artikel:

(44) $[\![[_{NP}\ \textit{die}\ [_N\ \alpha]]]\!]^s = \iota\,\{x \mid x = \sqcup[\![\alpha]\!]^s \wedge [\![\alpha]\!]^s(x)\}$

Der Ausdruck referiert genau dann, wenn entweder $[\![\alpha]\!]^s$ genau ein Element enthält, oder wenn es in $[\![\alpha]\!]^s$ ein maximales Element gibt. Diese Bedeutung kann man übrigens auch für den Fall von singularischen NPn verwenden:

(45) $[\![[_{NP}\ \textit{das}\ [_N\ \textit{Kind}]]]\!]^s = \iota\,\{x \mid x = \sqcup[\![\textit{Kind}]\!]^s \wedge [\![\textit{Kind}]\!]^s(x)\}$

Es gibt dieses Indivduum genau dann, wenn es genau ein Kind gibt.

8.5 Aufgaben

1. Geben Sie eine Bedeutung für *und* als Verknüpfung von zwei quantifizierenden NPn zu einer neuen quantifizierenden NP. D.h., geben sie eine Regel für $[\![\textit{und}]\!]^s$, die für Fälle wie *jeder Hund und jede Katze* geeignet ist.
2. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
(*dass*) *Lola Manne sieht und rennt*
3. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
(*dass*) *Lola und Manne einander hassen*
4. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
(*dass*) $[_{IP}\ [_{NP}$ *Lola und Manne*$]\ [_{VP}$ *je* $[_{VP}\ [_{NP}$ *einen Kuchen*$]$ *essen*$]]]$
5. Neben seiner reziproken Bedeutung hat *sich* vor allem auch die Bedeutung eines Reflexivpronomens, wie in *Lola kämmt sich*.
   a. Geben Sie die Bedeutung der VP *kämmt sich* an, also $[\![\textit{kämmt sich}]\!]^s$, und zwar in Form eines Lambda-Ausdrucks auf der Basis der Bedeutung des transitiven Verbs *kämmt*, also $[\![\textit{kämmt}]\!]^s$.
   b. Geben Sie eine Bedeutung für *sich* an, die folgender Regel genügt:
   $[\![[_{VP}\ [_{NP}\ \textit{sich}]\ [_V\ \textit{kämmt}]]]\!]^s = [\![\textit{sich}]\!]^s([\![\textit{kämmt}]\!]^s)$
   c. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
   $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{jede Frau}]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{sich}]\ [_V\ \textit{kämmt}]]]$
6. Geben Sie eine Bedeutung für das Puralmorphem *–er* in *Kinder* an und leiten Sie die Bedeutung von *Kind-er* kompositional her.

9. Tempus

9.1 Zeitbezug in der Sprache

Wir haben bisher auf die Modellierung des Zeitbezugs von Äußerungen verzichtet. Dieser kann auf verschiedene Weise ausgedrückt werden, z.B. durch ein temporales Adverbial:

(1) *Im Jahre 1620 gründeten die Pilgerväter eine Kolonie an der amerikanischen Ostküste.*

(2) *Manhattan war von 1626 bis 1664 eine niederländische Kolonie.*

In diesen Beispielen wird die Zeit des berichteten Ereignisses oder des Zustandes angegeben, indem wir uns auf das absolute System der historischen Zeitangabe durch Jahreszahlen, oder allgemein das Datum, bezogen haben. Oftmals wird die Zeit aber **relativ zum Äußerungszeitpunkt** angegeben. Beispielsweise bezieht sich *gestern* auf den Tag vor dem Tag der Äußerungszeit, und *nächstes Jahr* auf das Jahr, das dem Jahr der Äußerungszeit folgt:

(3) *Gestern brach ein Vulkan in der Nähe der Stadt Goma aus.*

Wir können auch über Zeiten **quantifizieren**, wie in dem folgenden Beispiel:

(4) *Immer wenn Lola hungrig ist, hat sie Visionen von Schokaladekuchen.*

Die Bedeutung des Tempusbezugs für die Grammatik wird vor allem daran deutlich, dass in sehr vielen Sprachen der Zeitbezug durch das grammatische Mittel des **Tempus** deutlich gemacht werden muss. Man kann oder muss durch die morphologische Form des Verbs oder des Auxiliars markieren, ob ein Satz ein Ereignis berichtet, das zur Sprechzeit stattfindet, das vor der Sprechzeit stattgefunden hat, oder das erst nach der Sprechzeit stattfinden wird. Man nennt diese Grundtempora bekanntlich **Präsens**, **Präteritum** und **Futur**.

(5) a. *Lola rennt.*
b. *Lola rannte.*
c. *Lola wird rennen.*

9.2 Tempusoperatoren als Lokalisierer der Auswertungssituation

In dem Modell der Wahrheitsbedingungen-Semantik haben wir Sätze als Mengen von Situationen bzw. im Hinblick auf eine bestimmte Situation als Wahrheitswerte interpretiert:

(6) a. $[\![\textit{Lola rennt}]\!] = \lambda s[\text{Lola rennt in s}]$

b. $[\![\textit{Lola rennt}]\!]^{s} = [\text{Lola rennt in s}]$
$= 1$, wenn Lola in s rennt, $= 0$, wenn Lola in s nicht rennt.

Das Tempus sagt nun offensichtlich etwas über die Art und Weise, in welcher die Situation s zur Zeit der Äußerung t in Beziehung steht:

(7) a. Präsens: Die Situation s ist gegenwärtig, s findet zur Äußerungszeit statt.
b. Präteritum: Die Situation s ist vergangen, s liegt vor der Äußerungszeit.
c. Futur: Die Situation s ist zukünftig, s liegt nach der Äußerungszeit.

Um solche Beziehungen auszudrücken, müssen wir erstens annehmen, dass Situationen zeitlich geordent werden können, wofür wir die Zeichen $<$ und $\approx$ verwenden:

(8) a. Präzedenz: $s < s'$: s liegt zeitlich vor s'
b. Gleichzeitigkeit: $s \approx s'$: s und s' finden zur selben Zeit statt.

Die Relationen $<$ und $\approx$ genügen dabei bestimmten Gesetzmäßigkeiten, die unser Zeitverständnis widerspiegeln. Insbesondere ist $<$ eine sogenannte **Ordnungsrelation**, und $\approx$ eine **Äquivalenzrelation**, für welche die folgenden Gesetzmäßigkeiten gelten.

(9) Eigenschaften der Präzendenzrelation $<$:
a. Irreflexivität: $\neg\exists s[s < s]$
b. Transitivität: $s < s' \wedge s' < s''$
c. Asymmetrie: $s < s' \rightarrow \neg[s' < s]$

(10) Eigenschaften der Gleichzeitigkeitsrelation $\approx$:
a. Reflexivität: $s \approx s$
b. Transitivität: $s \approx s' \wedge s' \approx s'' \rightarrow s \approx s''$
c. Symmetrie: $s \approx s' \rightarrow s' \approx s$

Die beiden Relationen schließen sich natürlich gegenseitig aus:

(11) a. $s < s' \rightarrow \neg[s \approx s']$
b. $s \approx s' \rightarrow \neg[s < s']$

Eine Bermerkung zu diesen Formeln: Freie Variablen wie z.B. s und s' in (11) werden so gedeutet, als stünde vor der gesamten Formel ein Allquantor mit diesen Variablen, also z.B. $\forall s \forall s'[s \approx s' \rightarrow \neg[s < s']]$.

Wir können von der Ordnung der Zeiten noch weitere Eigenschaften fordern, z.B. dass sie "dicht" ist (zwischen je zwei Situationen gibt es eine weitere Situation), oder dass sie "linear" ist (für je zwei Zeiten s, s' gilt, dass entweder s vor s' oder s' vor s liegt, oder das s und s' gleichzeitig sind).

Sätze werden nun nicht nur zu einer Situation s interpretiert (wir nennen dies von nun an die **Auswertungssituation**), sondern auch zu einer **Äußerungssituation**, die wir im folgenden t nennen. Wir geben die Äußerungssituation als einen weiteren Index an. Das Tempus gibt dabei die zeitliche Beziehung zwischen Auswertungs- und Äußerungssituation an.

(12) a. $[\![\textit{Lola rennt.}]\!]^{s,t} = 1$ gdw. $s \approx t$ und [Lola rennt in s]
b. $[\![\textit{Lola rannte.}]\!]^{s,t} = 1$ gdw. $s < t$ und [Lola rennt in s]
c. $[\![\textit{Lola wird rennen.}]\!]^{s,t} = 1$ gdw. $t < s$ und [Lola rennt in s]

Wir sehen, dass nach dieser Auffassung das Tempus die Auswertungszeit im Hinblick auf die Äußerungszeit lokalisiert. Wir können die zwei Indizes wiederum als Funktionen auffassen. Beispiel:

(13) $[\![\textit{Lola rennt.}]\!]^{s,t} = \lambda t \lambda s[s \approx t \wedge \text{Lola rennt in s}]$

Aus solchen von zwei Indizes abhängigen Wahrheitswertbeschreibung eines Satzes können wir den Wahrheitswert einer Äußerung wie folgt ermitteln:

(14) Eine Äußerung des Satzes *Lola rennt* zu einer Zeit t ist wahr gdw. $\exists s[\![\textit{Lola rennt.}]\!]^{s,t}$,
d.h. wenn gilt: $\exists s[s \approx t \wedge \text{Lola rennt in s}]$

Es ist hier zu beachten, dass wir den Wahrheitswert des **Satzes** *Lola rennt* gar nicht angeben können; wir können nur den Wahrheitswert einer **Äußerung** dieses Satzes zu einer bestimmten Zeit t angeben. Der Grund liegt darin, dass das Tempus, Präsens, mithilfe der Äußerungszeit bestimmt werden muss. Dies hat das Tempus mit anderen deiktischen Ausdrücken wir *ich* und *du* gemeinsam.

9.3 Kompositionaler Aufbau von Tempusinformation

Tempusinformation kann entweder durch ein Auxiliar ausgedrückt werden wie im Futur, oder durch eine morphologisch komplexe Form wie im Präteritum und Präsens.

(15) a. *Lola **wird** rennen.*
b. *Lola renn-**t**.*
c. *Lola rann-**te**.*

Wenn wir uns auf den Aufbau der IP beschränken, haben wir die folgenden syntaktischen Strukturen:

(16) a. $[_{IP}$ *Lola* $[_{I'}$ $[_{VP}$ $[_{V0}$ *rennen*$]]$ $[_{I0}$ *wird*$]]]$
b. $[_{IP}$ *Lola* $[_{I'}$ $[_{VP}$ $[_{V0}$ *renn-*$]]$ $[_{I0}$ *–t*$]]]$
$\rightarrow [_{IP}$ *Lola* $[_{I'}$ $[_{VP}$ $[_{V0}\ t_1\ ]]$ $[_{I0}$ *renn*$_1$ *–t*$]]]$
b. $[_{IP}$ *Lola* $[_{I'}$ $[_{VP}$ $[_{V0}$ *renn-*$]]$ $[_{I0}$ *–te*$]]]$
$\rightarrow [_{IP}$ *Lola* $[_{I'}$ $[_{VP}$ $[_{V0}\ t_1\ ]]$ $[_{I0}$ *rann*$_1$ *–te*$]]]$

Der Fall des Futurs (16.a) ist der einfachste; wir haben hier ein infinites Verb in der Position des Kopfes der VP und ein flektiertes Auxiliar in der I^0-Position. Die fusionierenden Tempusformen Präsens (16.b) und Präteritum (16.c) sind komplexer. Hier können wir annehmen, dass der Verbstamm aus der V^0-Position angehoben wird und in der I^0-Position mit dem Tempusaffix *–t* bzw. *–te* (mit Stammablaut) verschmilzt.

Wie können wir die entstehenden syntaktischen Strukturen interpretieren? Wir nehmen zunächst grundsätzlich an, dass die Bedeutung von allen Ausdrücken von zwei Parametern abhängt, einem **Situationsparameter** für die Auswertungssituation und einem **Äußerungsparameter** für die Äußerungssituation. Diese werden beim kompositionalen Aufbau von Bedeutungen weitergereicht, wie wir es schon vorher beim Situationsparameter gesehen haben. Beispiel:

(17) $\llbracket [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{den Mann}]\ [_{V0}\ \textit{kennen}]]\rrbracket^{s,t} = \llbracket \textit{kennen}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{den Mann}\rrbracket^{s,t})$

Betrachten wir nun die Bildung des Futurs. Hier können wir dem Auxiliar *werden* die Funktion zuschreiben, eine Beziehung zwischen den beiden Parametern zu stiften. In der Bededutungsregel steht P für eine Prädikatsvariable.

(18) $\llbracket \textit{wird}\rrbracket^{s,t} = \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)]$

Damit können wir die Bedeutung der IP *Lola rennen wird* wie folgt berechnen:

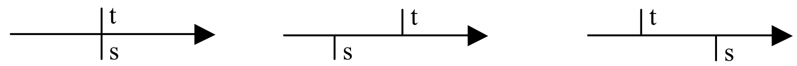
(19) a. $\llbracket [_{I'}\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{rennen}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]\rrbracket^{s,t}$
$= \llbracket \textit{wird}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{rennen}\rrbracket^{s,t})$
$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda x[x \text{ rennt in } s])$
$= \lambda x[t < s \wedge\ [x \text{ rennt in } s]]$
b. $\llbracket [_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{rennen}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]]\rrbracket^{s,t}$
$= \llbracket [_{I'}\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{rennen}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{Lola}\rrbracket^{s,t})$
$= \lambda x[t < s \wedge\ [x \text{ rennt in } s]](\text{Lola})$
$= [t < s \wedge\ \text{Lola rennt in } s]$

Im Präterium und Präsens ist die Tempusinformation im Verb selbst lokalisiert, wobei durch die Flexionsendung im Präsens sowohl Zeitbezug als auch Personenkongruenz ausgedrückt wird. Die Personenkongruenz wollen wir hier nicht weiter beachten. Wir nehmen Operatoren $\llbracket$*-t*$\rrbracket$ für Präsens und $\llbracket$*-te*$\rrbracket$ für Präteritum an, welche mit dem Verbstamm kombiniert werden und die jeweilige morphologische Form erzeugt. Die Morpheme *–t* und *–te* drücken dabei natürlich auch 3. Person bzw. 1./3. Person Singular aus, und *–te* löst zusätzlich bei dem Stamm *renn-* Wechsel zum Ablaut *rann-* aus, was hier nicht weiter berücksichtigt wird.

(20) $\llbracket \textit{renn-}\rrbracket^{s,t} = \lambda x[x \text{ rennt in } s]$
$\llbracket \textit{-t}\rrbracket^{s,t} = \lambda P\lambda x[s \approx t \wedge P(x)]$
$\llbracket \textit{renn-t}\rrbracket^{s,t} = \llbracket \textit{rennt}\rrbracket^{s,t} = \llbracket \textit{-t}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{renn-}\rrbracket^{s,t}) = \lambda x[s \approx t \wedge [x \text{ rennt in } s]]$

(21) $\llbracket \textit{-te}\rrbracket^{s,t} = \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)]$
$\llbracket \textit{rann-te}\rrbracket^{s,t} = \llbracket \textit{rannte}\rrbracket^{s,t} = \llbracket \textit{-te}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{renn-}\rrbracket^{s,t}) = \lambda x[s < t \wedge [x \text{ rennt in } s]]$

Wir können die zeitliche Ordnung auf einer Achse darstellen und die drei Tempora dann exemplarisch wie folgt darstellen:

(22)


Lola rennt. *Lola rannte.* *Lola wird rennen.*

9.4 Temporaladverbiale

Der Zeitbezug kann durch Temporaladverbiale weiter eingeschränkt werden, wobei deiktische Adverbiale wie *gestern* und *nächstes Jahr* von besonderem Interesse sind.

(23) a. *Lola rannte am 6. Juli 1998.*
b. *Lola wird nächstes Jahr rennen.*

Wir nehmen an, dass Angaben wie *am 6. Juli 1998* sich auf Zeitintervalle beziehen, und dass Situationen in solche Zeitintervalle plaziert werden können. Wenn T ein Zeitintervall ist, dann schreiben wir $s \subseteq T$ für "die Situation s liegt im Zeitintervall t".

Als Beispiel soll die Bedeutung der IP *Lola am 6. Juli 1998 rannte* abgeleitet werden:

(24) a. $\llbracket\ [_{VP}\ [_{PP}\ \textit{am 6. Juli 1998}]\ [_{VP}\ [_{V}\ \textit{renn-}]]]\rrbracket^{s,t}$
$= \llbracket \textit{am 6. Juli 1998}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{renn-}\rrbracket^{s,t})$
$= \lambda P\lambda x[s \subseteq\ 6.7.1998 \wedge\ P(x)](\lambda x[x \text{ rennt in } s])$
$= \lambda x[s \subseteq\ 6.7.1998 \wedge\ [x \text{ rennt in } s]]$
b. $\llbracket\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{PP}\ \textit{am 6. Juli 1998}]\ [_{VP}\ [_{V}\ \textit{renn-}]]]\ [\textit{-te}]]\rrbracket^{s,t}$
$= \llbracket \textit{-te}\rrbracket^{s,t}(\llbracket\ [_{VP}\ [_{PP}\ \textit{am 6. Juli 1998}]\ [_{VP}\ [_{V}\ \textit{renn-}]]]\rrbracket^{s,t})$
$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge\ P(x)](\lambda x[s \subseteq\ 6.7.1998 \wedge\ [x \text{ rennt in } s]])$
$= \lambda x[s < t \wedge\ s \subseteq\ 6.7.1998 \wedge\ [x \text{ rennt in } s]]$
c. $\llbracket [_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{I'}\ \ [_{VP}\ [_{PP}\ \textit{am 6. Juli 1998}]\ [_{VP}\ [_{V}\ \textit{renn-}]]]\ [\textit{-te}]]]\rrbracket^{s,t}$
$= \llbracket\ [_{I'}\ \ [_{VP}\ [_{PP}\ \textit{am 6. Juli 1998}]\ [_{VP}\ [_{V}\ \textit{renn-}]]]\ [\textit{-te}]]\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{Lola}\rrbracket^{s,t})$
$= \lambda x[s < t \wedge\ s \subseteq\ 6.7.1998 \wedge\ [x \text{ rennt in } s]](\text{Lola})$
$= [s < t \wedge\ s \subseteq\ 6.7.1998 \wedge\ [\text{Lola rennt in } s]]$

Die Situation s wird hier also doppel begrenzt: Einmal durch die Bestimmung, dass sie vor der Sprechzeit t liegt, und zum anderen durch die Bestimmung, dass sie innerhalb des Tages 6.7.1998 liegt. Der Satz kann also nur nach diesem Tag geäußert worden sein.

Wir können auch deiktische Temporaladverbiale wie *gestern* oder *letztes Jahr* auf diese Weise behandeln. Diese beziehen sich auf die Sprechzeit t. Beispielsweise sagt *gestern*, dass die Sitution s innerhalb des Tages vor der Zeit t liegt. Führen wir hierfür die Funktion VORTAG(t) ein; sie bildet die Sprechzeit t auf das Zeitintervall ab, das den Tag vor t umspannt. Wir erhalten damit die folgende Bedeutung für *gestern*:

(25) $\llbracket \textit{gestern} \rrbracket^{s,t} = \lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge P(x)]$

Dann können wir – ganz analog zu (25) – die folgende Bedeutung für die IP *Lola gestern rannte* berechnen:

(26) $\llbracket [_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{AdvP}\ \textit{gestern}]\ [_{VP}\ [_{V}\ \textit{renn-}]]]\ [_{I0}\ \textit{-te}]]] \rrbracket^{s,t}$

$= [s < t \wedge s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge [\text{Lola rennt in } s]]$

Die Bestimmung der temporalen Beziehung erfolgt sowohl durch das Präterium, das den Bedeutungsbeitrag s < t beisteuert, und durch das Temporaladverb, welches den Bedeutungsbeitrag $s \subseteq \text{VORTAG}(t)$ addiert.

9.5 Weiterer Tempusformen. Das Präsens Perfekt.

Betrachten wir nun die drei übrigen Tempora des Deutschen: **Perfekt, Plusquamperfekt** und **Futur Perfekt** (auch **Futur II** genannt):

(27) a. *Lola ist gerannt.*
b. *Lola war gerannt.*
c. *Lola wird gerannt sein.*

Auf der Ebene der IP haben wir dabei syntaktische Strukturen der folgenden Art:

(28) $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{gerannt}]]\ [_{I0}\ \textit{ist}]]]$

Die Bedeutung des einfachen Perfekts (auch Präsens-Perfekt genannt) ist notorisch kompliziert. Dazu trägt insbesondere auch bei, dass das Perfekt im süddeutschen Sprachraum allgemein wie ein Präteritum interpretiert wird. Für unsere Zwecke kann man in erster Näherung die folgende Analyse des Partizip Perfekts *gerannt* annehmen:

(29) $\llbracket \textit{gerannt} \rrbracket^{s,t} = \lambda x[s < t \wedge x \text{ rennt in } s]$

Das Auxiliar *ist* hat dann keinen eigenen weiteren Bedeutungsbeitrag zu leisten; der Vergangenheitsbezug steckt im Partizip Perfekt.

(30) $\llbracket [_{I'}\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{gerannt}]]\ [_{I0}\ \textit{ist}]]] \rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{ist} \rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt} \rrbracket^{s,t})$

$= \lambda P \lambda x[P(x)](\lambda x[s < t \wedge x \text{ rennt in } s])$

$= \lambda x[s < t \wedge x \text{ rennt in } s]$

Wir erhalten dieselbe Bedeutung wie für *rannte*, diesmal aber auf einem etwas anderen Weg: Der Vorzeitigkeitsbezug wird nicht durch das Auxiliar, sondern durch die Partizipform des Vollverbs hergestellt.

Wir können in diesem Rahmen Ausdrücke wie *Lola gestern gerannt ist* interpretieren. Wie zuvor, bezieht sich *gestern* auf die verfügbare, bereits in der Vergangenheit fixierte Zeit.

(31) $\llbracket [_{I'}\ [_{VP}\ \textit{gestern}\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{gerannt}]]\ [_{I0}\ \textit{ist}]]]] \rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{ist} \rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gestern} \rrbracket^{s}(\llbracket \textit{gerannt} \rrbracket^{s,t}))$

$= \lambda P \lambda x[P(x)](\lambda P \lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge P(x)](\lambda x[s < t \wedge x \text{ rennt in } s]))$

$= \lambda P \lambda x[P(x)](\lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge s < t \wedge x \text{ rennt in } s])$

$= \lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge s < t \wedge x \text{ rennt in } s]$

Es gibt jedoch Gründe für die Annahme, dass das Partizip Perfekt nicht immer diese Bedeutung trägt.

9.6 Relative Tempora. Das Futur Perfekt

Beim Plusquamperfekt, wie in *Lola gerannt war*, und beim Futur Perfekt, wie in *Lola gerannt sein wird*, trägt das Auxiliar offensichtlich temporale Information zur Gesamtbedeutung bei. Wenn wir diese Formen wie üblich als Präteritum und Futur interpretieren, kommt es allerdings zu einem Konflikt. Im Falle des Futur Perfekts fordert das Auxiliar, dass t < s, und das Präteritum Perfekt, dass s < t:

(32) $\llbracket [_{I'}\ [_{VP}\ \textit{gerannt sein}]\ [_{I0}\ \textit{wird}]] \rrbracket^{s,t} = \lambda x[s < t \wedge t < s \wedge x \text{ rennt in } s]$

Wir können diesen Konflikt so auflösen, dass wir eine zweite Interpretation des Präteritum Perfekts annehmen, in welcher dieses eine neue Situation einführt, die vor der Situation s liegt. Diese zweite Interpretation wird im folgenden mit “II” indiziert.

(33) $\llbracket \textit{gerannt}_{II} \rrbracket^{s,t} = \lambda x \exists s'[s' < s \wedge x \text{ rennt in } s']$

Auf diese Weise erhalten wir die folgende Bedeutung für Ausdrücke im Futur Perfekt:

(34) $\llbracket [_{I'}\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{gerannt}_{II}\ \textit{sein}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]] \rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{wird} \rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{sein} \rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt}_{II} \rrbracket^{s,t}))$

$= \lambda P \lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda P \lambda x[P(x)](\lambda x \exists s'[s' < s \wedge x \text{ rennt in } s']))$

$= \lambda P \lambda x[t < s](\lambda x \exists s'[s' < s \wedge x \text{ rennt in } s'])$

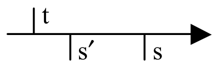
$= \lambda x[t < s \wedge \exists s'[s' < s \wedge x \text{ rennt in } s']]$

Ein Satz wie *Lola gerannt sein wird* erhält mithin die folgende Interpretation:

(35) $[t < s \wedge \exists s'[s' < s \wedge \text{Lola rennt in } s']]$

Das heißt, wir wählen eine Situation s in der Zukunft aus und sagen, dass es **relativ zu dieser Situation** s aus eine Situation in der Vergangenheit s′ gibt sodass Lola in s′ rennt. Man nennt solche Zeitformen daher auch **relative Tempora**. Wir können das Futur Perfekt wie folgt darstellen:

(36)



Lola wird gerannt sein.

Dies ist ganz ähnlich der Anlayse, die der Logiker und Sprachphilosoph Hans Reichenbach im Jahre 1947 vorgeschlagen hat. Reichenbach hat ganz allgemein mit drei Indizes gearbeitet: Der Sprechzeit, der Ereigniszeit und einer Betrachtzeit, von der aus das Ereignis gesehen wird. In vielen Fällen fallen zwei dieser Zeiten zusammen. Beim Futur Perfekt sind sie distinkt: Der Sprechzeit entspricht t, der Betrachtzeit s, und der Ereigniszeit s′.

Die Ereigniszeit s′ muss vor der Betrachtzeit s liegen. Tatsächlich kann s′ sogar vor t liegen. Wenn der Sprecher allerdings weiß, dass s′ vor t liegt, dann wird er im allgemeinen aus pragmatischen Gründen das einfache Präteritum oder das Präsens Perfekt wählen, weil dieses sowohl einfacher ist als auch eine spezifischere Information vermittelt.

Ein Hinweis dafür, dass wir mit dieser Interpretation richtig liegen, kommt aus der Interpretation von Futur Perfekt-Sätzen mit deiktischen Temporaladverbialen wie *morgen* oder *nächstes Jahr*.

(37) *Lola morgen gerannt sein wird*

Dieser Satz sagt, dass es in der Vergangenheit einer Zeit, die im Nachfolgetag der Sprechzeit lokalisiert ist, eine Situation gibt, zu der Lola rennt. Der Satz ist zum Beispiel auch dann angemessen, wenn er heute um 12 Uhr geäußert wird und Lola heute abend um 18 Uhr rennt. Das Temporaladverb schränkt also nicht die Situation s′ ein, sondern die Situation s. Nach unserer Theorie kann es auch nur s, und nicht s′, einschränken:

(38) $\llbracket[_{I'} [_{VP}\ \textit{morgen}\ [_{VP} [_{V}\ \textit{gerannt}_{II}\ \textit{sein}]]\ [_{I'}\ \textit{wird}]]\rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{wird} \rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{morgen} \rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt}_{II}\ \textit{sein} \rrbracket^{s,t}))$

$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[s \subseteq \text{NACHTAG}(t) \wedge P(x)](\lambda x\exists s'[s' < s \wedge P(x)]))$

$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda x[s \subseteq \text{NACHTAG}(t) \wedge \exists s'[s' < s \wedge P(x)]])$

$= \lambda x[t < s \wedge [s \subseteq \text{NACHTAG}(t) \wedge \exists s'[s' < s \wedge P(x)]]]$

Vielleicht fragt man sich, ob nicht auch die erste Variante der Partizip Präsens-Bedeutung an dieser Stelle eingefügt werden kann, die wir jetzt mit Subskript I markieren. Die Antwort ist nein, da dies konfligierende Bedingungen hervorrufen würde:

(39) $\llbracket[_{I'} [_{VP} [_{V0}\ \textit{gerannt}_{I}\ \textit{sein}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]\rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{wird} \rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{sein} \rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt}_{I} \rrbracket^{s,t}))$

$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[P(x)](\lambda x[s < t \wedge \text{x rennt in s}]))$

$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda x[s < t \wedge \text{x rennt in s}])$

$= \lambda x[t < s \wedge s < t \wedge \text{x rennt in s}]$

Die Bedingung t < s und s < t ist natürlich in unserer üblichen Zeitvorstellung nicht erfüllbar.

9.7 Das Plusquamperfekt

Wir wenden uns nun dem Plusquamperfekt zu. Es stellt sich heraus, dass in diesem Fall tatsächlich beide Interpretationen des Partizip Perfekts möglich sind. Wir beginnen mit der ersten Lesart,

(40) $\llbracket[_{I'} [_{VP} [_{V0}\ \textit{gerannt}_{I}]]\ [_{I0}\ \textit{war}]]\rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{war} \rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt}_{I} \rrbracket^{s,t})$

$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x[s < t \wedge \text{x rennt in s}])$

$= \lambda x[s < t \wedge s < t \wedge \text{x rennt in s}]$

$= \lambda x[s < t \wedge \text{x rennt in s}]$

In diesem Fall sind drücken die beiden Zeitbedingungen dasselbe aus, eine kann also gestrichen werden. Offensichtlich kann man in diesem Rahmen auch Ausdrücke mit Zeitadverbialen interpretieren:

(41) $\llbracket[_{I'} [_{VP}\ \textit{gestern}\ [_{VP} [_{V0}\ \textit{gerannt}_{I}]]\ [_{I0}\ \textit{war}]]]\rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{war} \rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gestern} \rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt}_{I} \rrbracket^{s,t}))$

$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge P(x)](\lambda x[s < t \wedge \text{x rennt in s}]))$

$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge [s < t \wedge \text{x rennt in s}]])$

$= \lambda x[s < t \wedge s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge s < t \wedge \text{x rennt in s}]$

Wie bereits angedeutet, ist auch die zweite Interpretation des Partizip Perfekts möglich, und wenn wir sie mit einem Temporaladverb wie *gestern* kombinieren, erhalten wir eine andere Interpretation:

(42) $\llbracket[_{I'} [_{VP}\ \textit{gestern}\ [_{VP} [_{V0}\ \textit{gerannt}_{II}]]\ [_{I0}\ \textit{war}]]]\rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{war} \rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gestern} \rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt}_{II} \rrbracket^{s,t}))$

$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge P(x)](\lambda x\exists s'[s' < s \wedge \text{x rennt in s}]))$

$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge \lambda x\exists s'[s' < s \wedge \text{x rennt in s}](x)])$

$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge \exists s'[s' < s \wedge \text{x rennt in s}]])$

$= \lambda x[s < t \wedge s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge \exists s'[s' < s \wedge \text{x rennt in s}]]$

In diesem Fall wird nun die Situation s im Vortag der Sprechzeit t situiert, und die Zeit s′ kann noch davor liegen, also auch in der Zeit vor dem Vortag der Sprechzeit. Dass diese Interpretation tatsächlich existiert, machen Beispiele wie das folgende klar:

(43) a. *Lola war gestern um 9 Uhr bereits gelaufen.*

b. *Lola hatte um 10 Uhr das Problem* (*bereits*) *gelöst.*

Die beiden Interpretationsmöglichkeiten des Plusquamperfekts können wie folgt dargestellt werden:

(44)

Lola war gerannt$_{I}$. *Lola war gerannt*$_{II}$.

Ein Nachteil dieser Analyse ist es, dass die erste Interpretation des Plusquamperfekts dieselbe Bedeutung liefert wie die des Präteritums oder des Präsens Perfekts. Auf jeweils unterschiedliche Weise wird ausgedrückt, dass die Ereigniszeit s vor der Sprechzeit t liegt. Verfeinerte Analysen dieser Tempusformen, wie sie etwa Musan (2002) vorgenommen hat, gehen von unterschiedlichen Bedeutungen aus. Zum Beispiel wird das Perfekt oft so interpretiert, dass es einen Nachzustand nach einem Ereignis ausdrückt; beim Präsens Perfekt besteht dieser Nachzustand zur Sprechzeit, beim Plusquamperfekt bestand dieser Nachzustand zu einem früheren Zeitpunkt.

9.8 Tempus und Text

Die Behandlung von Tempusformen, wie sie hier vorgenommen wurde, ist auch aus anderen Gründen vorläufig. Sie bezieht sich nur auf einzelne Sätze; der Zeitbezug ist aber auch für die Regelung der Beziehungen zwischen Sätzen in ganzen Texten wichtig. Insbesondere finden wir, dass das Präteritum in Erzählungen oft so verstanden wird, dass die berichteten Ereignisse aufeinanderfolgen:

(45) *Hans kam nach Hause. Er ging zu seinem Sessel und ließ sich fallen.*

Dies wird in textbezogenen semantischen Ansätzen so modelliert, dass jeder Satz eine eigene Situation einführt, wobei diese Situationen jeweils aufeinander folgen.

(46) $[s_1 < t \wedge \text{Hans kommt nach Hause in } s_1$

$\wedge\ s_2 < t \wedge s_1 < s_2 \wedge \text{Hans geht zu seinem Sessel in } s_2$

$\wedge\ s_3 < t \wedge s_2 < s_3 \wedge \text{Hans lässt sich fallen in } s_3]$

Gegen diese Ordnung kann allerdings verstoßen werden. Dies genau ist die Rolle des Plusquamperfekts:

(47) (...) *Er ging zu seinem Sessel und ließ sich fallen. Sein Team hatte verloren.*

[... $s_4 < s_3 \wedge$ das Team von Hans hat verloren in s_4]

Im Rahmen dieser kurzen Einführung können wir aber auf solche Bedeutungskomponenten nicht näher eingehen.

9.9 Aufgaben

1. Charakterisieren Sie eine Zeitstruktur, die "dicht" ist, mithilfe einer prädikatenlogischen Formel. Eine Zeitstruktur ist dicht, wenn jeweils zwischen zwei Zeiten eine weitere, davon verschiedene Zeit liegt.
2. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
   $[_{IP}$ $[_{NP}$ *Lola*$]$ $[_{I'}$ $[_{VP}$ $[_{NP}$ *Manne*$]$ $[_{V0}$ *heiraten*$]]$ $[_{I0}$ *wird*$]]$
3. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
   $[_{IP}$ $[_{NP}$ *Lola*$]$ $[_{I'}$ $[_{VP}$ $[_{AdvP}$ *morgen*$]$ $[_{VP}$ $[_{V0}$ *rennen*$]]]$ $[_{I0}$ *wird*$]]$
4. Betrachten Sie die folgende IP, die dem Satz *Jedes Kind wird erwachsen sein* zugrundeliegt:
   $[_{IP}$ $[_{NP}$ *jedes Kind*$]$ $[_{I'}$ $[_{VP}$ $[_{AP}$ *erwachsen*$]$ $[_{V0}$ *sein*$]]$ $[_{I0}$ *wird*$]]]$
   Wir nehmen an, dass die beiden Prädikate *Kind* und *erwachsen* sich gegenseitig ausschließen. Trotzdem drückt der Satz *Jedes Kind wird erwachsen sein* keinen Widerspruch aus. Liefert unsere Interpretation die richtige Lesart für diesen Satz? Muss etwas verändert werden?
5. Leiten Sie die beiden Lesarten der folgenden IP ab:
   $[_{IP}$ $[_{NP}$ *Lola*$]$ $[_{I'}$ $[_{VP}$ $[_{AdvP}$ *um 10 Uhr*$]$ $[_{VP}$ $[_{NP}$ *das Problem*$]$ $[_{V0}$ *gelöst*$]]$ $[_{I0}$ *hatte*$]]]$
6. Im Englischen gibt es ein relatives Futur:
   a. *Lola was going to run.*
   b. *Lola will be going to run.*
   Geben Sie die Bedeutung des Satzes *At 11:30 a.m. Lola was going to run* an.
7. Geben Sie eine Bedeutung für den Partizip Präsens-Operator an, also den Operator, der einen Verbstamm wie *renn-* nimmt und daraus ein Partizip Präsens wie *gerannt* macht. Zeigen Sie, wie dieser Operator aus der Bedeutung des Verbstammes *renn-*, also $[\![\textit{renn-}]\!]^{s,t}$, = λx[x rennt in s], die Bedeutung von *gerannt*, also $[\![\textit{gerannt}]\!]^{s,t}$ = λx[s < t ∧ x rennt in s], erzeugen kann.

10. Modalität und Konditionalsätze

10.1 Was ist Modalität?

Im letzten Abschnitt haben wir gesehen, wie wir den Zeitbezug in der Sprache darstellen können. Wir haben hierzu neben der Auswertungssituation einen Parameter für die Äußerungssituation eingeführt. Ein Tempusoperator wie z.B. das Präteritum veranlasst die Auswertung eines Satzes zu einer Situation in der Vergangenheit.

Neben den temporalen Operatoren gibt es eine zweite Art von Operatoren, welche eine Verschiebung der Auswertungssituation veranlassen. Betrachten wir den folgenden Satz:

(1) *Lola muss jetzt im Büro sein, sie ist aber zuhause und schläft.*

Der erste Satz drückt aus, dass Lola die Verpflichtung hat, im Büro zu sein. Es gilt aber nicht, dass der Satz *Lola ist jetzt im Büro* wahr ist; aus dem zweiten Satz folgt vielmehr, dass sie ihrer Verpflichtung nicht nachgekommen ist.

Das Verb *muss* in *Lola muss jetzt im Büro sein* drückt also aus, dass der Satz *Lola ist jetzt im Büro* nicht zur Äußerungssituation ausgewertet werden darf. Vielmehr muss es ausgewertet werden in "idealen" Situationen, in denen Lola ihren Verpflichtungen nachkommt. So wie ein Präteritumoperator dazu führt, dass ein Satz zu einer vergangenen Situation ausgewertet wird, so veranlasst ein Modalverb, dass ein Satz zu anderen Situationen als der der Äußerung ausgewertet wird.

Beispiel (1) macht eine starke Aussage; der Satz besagt, dass Lola in **allen** idealen Situationen, in denen sie ihre Pflichten erfüllt, jetzt im Büro ist. Man kann auch eine schwächere modale Aussage über Pflichten und Rechte machen, wie in dem folgenden Beispiel:

(2) *Lola darf heute früher nach Hause gehen.*

Hier wird ausgedrückt, dass dem frühe Nachhausegehen von Lola nichts entgegensteht, d.h. dass es mit ihnen kompatibel ist, dass sie früher nach Hause geht.

Dieses Beispiel macht eine schwächere Aussage. Der Satz besagt, dass es mindestens **eine** ideale Situation gibt, in denen Lola heute früher nach Hause geht.

Wir nennen *muss* ein **Modalverb**. Es bewirkt, dass der Restsatz nicht in der wirklichen, sondern in bestimmten idealen Situationen ausgewertet wird. In unseren Beispielen waren diese idealen Situationen solche, in denen sich Lola nach den Regeln verhält, die ihr von den Gesetzen, wie sie in der Äußerungssituation bestehen, auferlegt sind.

10.2 Modallogik. Die Logik des Notwendigen und Möglichen

Die Bedeutung von Ausdrücken wie *müssen* und *dürfen* wurden in einem Zweig der Logik untrersucht, die **Modallogik** genannt wird. Die beiden grundlegenden Operatoren der Modallogik sind die der Notwendigkeit und der Möglichkeiten, für die man den Box-Operator $\Box$ und den Diamant-Operator $\Diamond$ eingeführt hat:

(3) a. $\Box\Phi$: Es ist notwendig dass Φ
b. $\Diamond\Phi$: Es ist möglich dass Φ

Wir nennen die Notwendigkeit auch die **starke** Modalität und die Möglichkeit die **schwache** Modalität. Sie stehen in logischer Beziehung zueinander: Ein Satz kann nicht möglicherweise wahr sein, wenn er notwendigerweise falsch ist, und umgekehrt:

(4) $\neg\Diamond\Phi \Leftrightarrow \Box\neg\Phi$.

In der Frühzeit der Modallogik, die bis auf Aristoteles zurückgeht, hat man die Bedeutung der beiden Operatoren durch bestimmte plausibel scheinende Prinzipien wie z.B. (4) zu erfassen versucht. Durch eine Arbeit des damals 17jährigen Saul Kripke aus dem Jahre 1958 hat es sich aber herausgestellt, dass man Modaloperatoren als Quantoren über Situationen darstellen kann, wie bereits im letzten Paragraphen geschehen.

Ein Grundbegriff ist hierbei die Menge der idealen Situationen oder möglichen Welten, die im allgemeinen die Menge der **zugänglichen** Situationen oder möglichen Welten genannt wird. (Eine mögliche Welt ist dabei eine "große" Situation, die alle Situationen eines möglichen Zustands der gesamten Welt mit einschließt). Welche Welten zugänglich sind, hängt dabei von den Regeln ab, die es in der Welt gibt, in welcher der Satz geäußert wird. Wenn in dieser Welt Lola z.B. einen Vertrag unterschrieben hat, der sie verpflichtet, jeden Werktag um 8 Uhr an ihrer Arbeitsstelle zu sein, dann sind diejenigen Welten zugänglich, an denen sie werktags um 8 Uhr an ihrer Arbeitsstelle ist.

Schreiben wir Z(s) für die Menge der Situationen oder möglichen Welten, die von der aktuellen Situation s aus zugänglich sind. Dann können wir die beiden modalen Operatoren wie folgt interpretieren.

(5) a. $[\![\Box\ \Phi]\!]^{s}$ gdw. $\forall s'[s' \in Z(s) \rightarrow [\![\Phi]\!]^{s'}]$
b. $[\![\Diamond\ \Phi]\!]^{s}$ gdw. $\exists s'[s' \in Z(s) \wedge\ [\![\Phi]\!]^{s'}]$

Der Satz $\Box\ \Phi$, also *Es ist notwendig das* Φ besagt also, wenn er in der aktualen Welt s geäußert wird: In allen von a zugänglichen Situationen s′ ist der Satz Φ wahr.

10.3 Modalitätsarten

Bisher sind wir einfach von einer bestimmten Zugänglichkeitsrelation Z ausgegangen, welche gesetzliche Verpflichtungen wie z.B. Arbeitsverträge erfasst. Diese Art der Modalität nennt man **deontisch**, nach griech. δέον 'das Nötige, die Pflicht'. Für die deontische Modalität gilt, dass Z(a) die Menge der Situationen sind, die in a nach den Gesetzen erfordert sind. Man kann natürlich noch weiter differenzieren und nach verschiedenen Gesetzen unterscheiden, die manchmal zu widersprüchlichen Forderungen führen können. Typische Modalverben, die für die deontische Modalität eingesetzt werden, sind *müssen, dürfen* und das etwas abgeschwächte *sollen.* Das Gesetz $\Box\Phi \rightarrow \Phi$ gilt für deontische Modalität natürlich nicht, da Gesetze gebrochen werden können.

Ein Anwendungsbereich, für den die Modallogik entwickelt wurde, ist die Darstellung der Beziehung der logischen Folgerung. Diese Art der Modalität wird **alethisch** genannt, nach griech. αλήθεια 'Wahrheit'. Für die alethische Modalität ist Z(a) die Menge aller möglichen Welten. Ein Satz ist logisch notwendig (eine **Tautologie**) gdw. der Satz in allen möglichen Welten wahr ist, und er ist logisch möglich (ein **kontingenter Satz**) gdw. er in mindestens einer möglichen Welt wahr ist. Typische alethische Operatoren sind *notwendig* und *möglich.* Für die alethische Modalität gilt natürlich: $\Box\Phi \rightarrow \Phi$, d.h. wenn Φ notwendig der Fall ist, dann gilt auch, dass Φ der Fall ist.

Ein weiterer Fall, für den die Modallogik angewendet wurde, bezieht sich auf die Erwartungen, die Sprecher aufgrund ihres Hintergrundwissens haben. Diese Art der Modalität nennt man **epistemische** Modalität, nach griech. επιστήμη 'Wissen'. Beispiele hierfür:

(6) a. *Die Straßen sind nass, es muss geregnet haben.*
b. *Wolken ziehen auf, es könnte bald regnen.*

Der epistemischen Modalität liegt folgende Zugänglichkeitsrelation zugrunde: Z(a) sind diejenigen Situationen, die mit dem kompatibel sind, was in a bekannt ist.

Die epistemische Modalität bezieht sich häufig auf das Wissen von bestimmten Personen, ähnlich wie sich die deontische Modalität auf bestimmte Gesetze bezieht. Es gibt in der Sprache Möglichkeiten, zwischen verschiedenen epistemischen Wissensquellen zu unterscheiden; solche Unterscheidungen fasst man häufig in der Kategorie der **Evidentialität** zusammen. Im Deutschen gibt es eine ganze Reihe von Evidentialitäts-Formen:

(7) a. *Hans berief sich auf Notwehr. Man habe ihn angegriffen.*
b. *Peter will angegriffen worden sein.*
c. *Maria soll angegriffen worden sein.*
d. *Laut Hans ist Maria angegriffen worden.*

In (7.a) drückt der Konjunktiv I aus, dass der Sprecher die Meinung eines anderen wiedergibt, ohne diese positiv oder negativ zu bewerten. In (b) drückt die Wahl des Auxiliars *wollen* aus, dass der Satz die Meinung des Subjekts (Peter) wiedergibt. In (c) deutet das Auxiliar *sollen* aus, dass der Inhalt des Satzes von der Sprachgemeinschaft allgemein, oder doch zu wesentlichen Teilen, geglaubt wird. Und in (d) kann man explizit die Quelle der Erkenntnis angeben.

Eine weitere Art der Modalität bezieht sich auf die physische Fähigkeit – auf das, was jemand tun kann oder muss, aus inneren Beweggründen heraus. Beispiele:

(8) *Maria kann Klavier spielen..*

Im Unterschied zur deontischen Modalität bezieht sich diese **physische** Modalität auf die einer Person inhärenten Gesetze und Möglichkeiten.

Schließlich gibt eine Art von Modalität, die mit Wünschen zu tun hat, die sog. **bulethische Modalität** (griech. βούλευμα 'Wunsch'). Die zugänglichen Situationen sind diese, die mit den Wünschen einer Person in Übereinstimmung stehen.

(9) *Maria will einen Porsche haben.*

Um welche Art von Modalität es sich bei einem Satz handelt, bleibt nicht selten dem Kontext überlassen. Es gibt jedoch bei bestimmten modalen Ausdrücken auch klare Präferenzen:

(10) a. *Lola muss jetzt im Büro sein.* (deontisch oder epistemisch).
b. *Lola müsste jetzt im Büro se*in. (vor allem epistemisch)

(11) a. *Lola kann jetzt zu Hause sein*. (deontisch oder epistemisch)
b. *Lola könnte jetzt zu Hause s*ein. (epistemisch)
c. *Lola darf jetzt zu Hause sein.* (deontisch)

Der Typ der Modalität kann auch explizit gemacht werden:

(12) a. *Nach allem, was ich weiss, muss Lola jetzt im Büro sein.*
b. *Nach ihrem Arbeitsvertrag darf Lola jetzt nach Hause gehen.*

10.4 Bedeutungsableitung von Sätzen mit Modaloperatoren. Intension vs. Extension

Syntaktisch treten Modaloperatoren in unterschiedlichen Gestalten auf, insbesondere in Form von Modalverben wie *müssen* und in Form von Adverbialen wie *notwendigerweise*. Wie kann man sich den kompositionalen Aufbau eines Satzes mit Modaloperatoren vorstellen? Betrachten wir das folgende Beispiel, deontisch interpretiert.

(13) *(weil)* $[_{IP}$ *Lola* $[_{I'}$ $[_{VP}$ $[_{V0}$ *rennen*$]]$ $[_{I0}$ *musste*$]]]$

Beispiel (13) sagt, dass es in der Vergangenheit eine Zeit gegeben hat, zu der die Verpflichtung bestand, dass Lola rennt; diese Verpflichtung kann natürlich auch heute noch bestehen, aber darüber wird nichts ausgesagt. Dies führt zu folgender Analyse; wir versehen hier die Zugänglichkeitsrelation Z mit dem Subskript D, um daran zu erinnern, dass es sich um einen deontischen Operator handelt.

(14) $[\![\,[_{IP}\ \textit{Lola}\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{rennen muss-}]]\ [_{I0}\ \textit{-te}]]]\,]\!]^{s,t}$
a. $= [\![\textit{-te}]\!]^{s,a}([\![\textit{muss-}]\!]^{s,t}(\lambda s[\![\textit{rennen}]\!]^{s,a}))([\![\textit{Lola}]\!]^{s,t})$
b. $= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda R\lambda x\forall s'[s'\in Z_D(s) \rightarrow R(s')(x)](\lambda s\lambda x[x \text{ rennt in } s]))(\text{Lola})$
c. $= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x\forall s'[s'\in Z_D(s) \rightarrow x \text{ rennt in } s'])(\text{Lola})$
e. $= \lambda x[s < t \wedge \forall s'[s'\in Z_D(s) \rightarrow x \text{ rennt in } s']](\text{Lola})$
f. $= [s < t \wedge \forall s'[s'\in Z_D(s) \rightarrow \text{Lola rennt in } s']]$

Danach gibt es eine Situation s vor der Sprechzeit t sodass gilt: Für alle Situationen s′, die von t aus zugänglich sind, gilt, dass Lola in s′ rennt.

In der Ableitung (14) fällt auf, dass die Bedeutung des Modaloperators, $[\![\textit{muss-}]\!]^{s,t}$, nicht auf die einfache Bedeutung des Verbs *rennen*, $[\![\textit{rennen}]\!]^{s,t}$, also auf $\lambda x[x \text{ rennt in } s]$, angewendet werden kann. Vielmehr muss es auf die Lambda-Abstraktion über das Situationsargument davon, $\lambda s\lambda x[x \text{ rennt in } s]$, angewendet werden, da das Situationsargument s ja verschoben werden muss. Deontische Modaloperatoren sind sogenannte **intensionale Operatoren**; sie benötigen die Intension ihres Arguments, nicht dessen sog. Extension in einer konkreten Situation.

(15) a. Extension von *rennen* in der Auswertungssituation s (und der Äußerunssituation t):
$[\![\textit{rennen}]\!]^{s,t} = \lambda x[x \text{ rennt in } s]$
b. Intension von *rennen* (in der Auswertungssituation s und der Äußerungssituation t):
$[\![\textit{rennen}]\!]^{s,t} = \lambda s\lambda x[x \text{ rennt in } s]$

Wir erhalten also die Intension eines Ausdrucks α, indem wir über die Situationsvariable lambda-abstrahieren. Die Intension ist damit unabhängig von einer spezifischen Auswertungssituation. Sie gibt uns die Bedeutung (genauer: die Extension) für jede beliebig gewählte Auswertungssituation an.

Da Modaloperatoren, wie wir gesehen haben, die Intension ihres Bezugsarguments benötigen, nehmen wir für sie Bedeutungsregeln der folgenden Art an:

(16) Wenn α ein modaler Operator ist, dann gilt:
$[\![[\alpha\ \beta]]\!]^{s,t} = [\![\alpha]\!]^{s,t}(\lambda s\ [\![\beta]\!]^{s,t})$

Die Art der Zugänglichkeitsbeziehung Z_D eines modalen Operators hängt von der jeweils ausgedrückten Modalität ab. Das Modalverb *müssen* macht eine deontische Modalität wahrscheinlich. Diese kann durch Ausdrücke wie *nach ihrem Arbeitsvertrag* näher bestimmt werden.

10.5 Sätze mit epistemischer Modalität

Betrachten wir nun einen Satz mit epistemischer Modalität:

(17) (*weil*) $[_{IP}$ *Manne* $[_{I'}$ $[_{VP}$ *das Geld gefunden haben*$]$ $[_{I0}$ *kann*$]]]$

Im Gegensatz zu deontischen Operatoren beziehen sich epistemische Operatoren auf die Äußerungssituation. Wir können den Satz so paraphrasieren: Es kann sein, dass Manne das Geld gefunden hat, oder: Es ist möglich, dass Manne das Geld gefunden hat. Das heißt, es gibt Situationen, die mit unserem Wissen inder Äußerungssituation verträglich sind, in denen Manne das Geld gefunden hat. Diese Bedeutung kann wie folgt abgeleitet werden, wobei wir der Einfachheit halber die VP nicht weiter analysieren. Die Zugänglichkeitsrelation ist nun Z_E, da wir es mit einem epistemischen Operator zu tun haben.

(18) $[\![[_{IP}\ \textit{Manne}\ [_{I'}\ [_{VP}\ \textit{das Geld gefunden haben}]\ [_{I0}\ \textit{kann}]]]\!]^{s,t}$

$= [\![\textit{kann}]\!]^{s,t}(\lambda s[\![\textit{das Geld gefunden haben}]\!]^{s,t})([\![\textit{Manne}]\!]^{s,t})$

$= \lambda R\lambda x\exists s'[s'\in Z_E(t) \wedge R(s')(x)](\lambda s\lambda x[s < t \wedge \text{ x findet das Geld in s}])(\text{Manne})$

$= \lambda x\exists s'[s'\in Z_E(t) \wedge \lambda s\lambda x[s < t \wedge \text{ x findet das Geld in s}](s')(x)]](\text{Manne})$

$= \lambda x\exists s'[s'\in Z_E(t) \wedge [s' < t \wedge \text{ x findet das Geld in s}']](\text{Manne})$

$= \exists s'[s'\in Z_E(t) \wedge s' < t \wedge \text{ Manne findet das Geld in s}']$

Dies besagt: Es gibt eine Situation s′, die vor der Äußerungssituation t liegt und die mit dem Wissen zur Äußerungssituation verträglich ist, sodass gilt: Manne findet das Geld in s.

Dieses Beispiel unterscheidet sich in zwei Aspekten von dem Beispiel des letzten Abschnitts zur deontischen Modalität. Erstens handelt es sich um einen Ausdruck der Möglichkeit, nicht dder Notwendigkeit; deswegen finden wir hier den Existenzquantor, nicht den Allquantor. Zweitens handelt es sich um den Ausdruck einer epistemischen Modalität, nicht einer deontischen. Deshalb bezieht sich die Zugänglichkeitsrelation hier auf die Äußerungs-situation t.

Man kann übrigens beide Modalitätsarten gleichzeitig ausdrücken. Wir finden dann, wie zu erwarten, dass die epistemische Modalität weiten Skopus erhält:

(19) *Es kann sein, das Lola rennen musste.*

Hier wird gesagt: Es ist mit unserem Wissen verträglich, dass Lola die Verpflichtung hatte, rennen zu müssen. Wir würden für (19) die folgende Bedeutung erhalten:

(20) $\exists s'[s'\in Z_E(t) \wedge s' < t \wedge \forall s''[s''\in Z_D(s') \rightarrow \text{Lola rennt in s}'']]$

10.6 Konditionalsätze

Konditionalsätze werden im Deutschen typischerweise durch das Satzmuster *wenn* Φ *dann* Ψ ausgedrückt. Der *wenn*-Satz wird auch das **Antezedens** oder die **Protasis** genannt, der *dann*-Satz das **Konsequens** oder die **Apodosis**.

Konditionalsätze sind nicht nur wichtige Konstruktionen der natürlichen Sprache, sondern auch von essentieller Bedeutung für die Philosophie und die Wissenschaftstheorie. Der Grund hierfür ist, dass gesetzmäßige Beziehungen häufig in Konditinalsätzen ausgedrückt werden:

(21) *Wenn dieser Stein losgelassen wird, dann fällt er zu Boden.*

Was Konditionalsätze bedeuten, blieb der Logik und Sprachphilosophie jedoch lange Zeit rätselhaft. Eine allererste Annäherung versucht, sie mithilfe der materialen Implikation der Aussagenlogik → zu deuten, also als $[\Phi \rightarrow \Psi]$. Nach der Wahrheitstabelle von → heißt das: Es ist ausgeschlossen, dass das Antenzendens wahr ist und das Konsequens falsch; unter allen anderen Umständen ist der Konditionalsatz wahr. Insbesondere auch immer, wenn das Antenzedens falsch ist – für diesen Fall macht der Konditionalsatz gewissermaßen keine Aussage.Wir wissen bereits, dass die materiale Implikation nur eine unvollkommene Annäherung an die Bedeutung von Konditionalsätzen ist. In einem Konditionalsatz wird ein gesetzmäßiger Zusammenhang erfasst, dies kann aber für die Implikation nicht leisten.

Konditionalsätze werden besser durch modale Operatoren erfasst. Im folgenden Beispiel drückt (a) eine deontische Modalität aus, (b) eine epistemische Modalität und (c) eine bulethische.

(22) a. *Wenn man einen Hund spazieren führt, muss man ihn an die Leine nehmen.*

b. *Wenn Manne durchdreht, dann könnte er den Laden überfallen.*

c. *Wenn Lola Manne rettet, dann will sie von ihm einen Kuss haben.*

In diesen Beispielen tritt jeweils ein Modaloperator (*muss, könnte, will*) auf. Dies ist in Beispiel (21) nicht der Fall (wie meist bei der epistemischen Notwendigkeit), wir können aber auch hier in der Semantik einen entsprechenden Operator annehmen.

Ein Konditionalsatz *Wenn* Φ *dann* Ψ mit einer modalen Zugänglichkeitsrelation Z drückt aus, dass der modalisierte Konsequenz-Satz Ψ besteht, wenn der Antezedens-Satz Φ zutrifft. Sehen wir uns dies an dem folgenden vereinfachten Beispiel an:

(23) $[\![\textit{Wenn es regnet, muss Lola einen Schirm mitnehmen.}]\!]^{s,t}$

$= \forall s'[[\text{es regnet in s}' \wedge s'\in Z_D(s) \wedge s\approx t] \rightarrow \text{Lola nimmt in s}' \text{ einen Schirm mit}]$

Das heißt: In allen Situationen s′, in denen es regnet und die mit dem Pflichten in der Auswertungssituation s verträglich sind, gilt: Lola nimmt in s′ einen Schirm mit.

10.7 Aufgaben

1. Geben Sie die Modalitätsart der folgenden Sätze an (epistemisch, deontisch, physisch, buletisch) und geben Sie an, ob es sich um starke oder schwache Modalität handelt.
   a. *Peter darf heute ein Eis essen.*
   b. *Edith ist möglicherweise in Paris.*
   c. *Karl ist imstande, die Mondscheinsonate mit verbundenen Augen zu spielen.*
   d. *Das Kind muss die Masern haben.*
   e. *Egon würde gern einmal nach China fahren.*
   f. *Franz soll heute die Fenster streichen.*
2. Die Sätze (a, b) sind übersetzungsäquivalent. Erklären Sie, welchen relativen Skopus der Modaloperator und die Negation in (a) und (b) jeweils zueinander haben, sodass die Übersetzungäquivalenz entsteht. Erklären Sie ferner die Skopusverhältnisse von Negation und Modaloperator in (c) und den Unterschied zwischen (a) und (b).
   a. *John must not leave.*
   b. *John darf nicht gehen.*
   c. *John muss nicht gehen.*
3. Betrachten Sie die folgenden Beispiele von Sätzen mit epistemischer Modalität. Diskutieren Sie, ob unsere Einteilung in starke vs. schwache Modalität genügt. Falls nicht, können Sie sich Methoden vorstellen, unseren Modalitätsbegriff entsprechend zu erweitern?
   a. *Das Kind hat sicher die Masern.*
   b. *Das Kind hat wahrscheinlich die Masern.*
   c. *Das Kind hat möglicherweise die Masern.*
   d. *Das Kind könnte eventuell die Masern haben.*
4. Leiten Sie die Bedeutung des folgenden Satzes Schritt für Schritt ab. Wählen Sie hierfür die buletische Zugänglichkeitsrelation Z_B.
   (*weil*) *Lola rennen wollte.*

11. Klausur Juli 2006 – zur Übung

1. **Wahrheitsbedingungen und Kontextabhängigkeit (5 Punkte)**

    a. Erläutern Sie anhand des Beispiels *Die Ampel steht auf rot*, wie die Bedeutung eines Satzes mithilfe des Begriffs der Wahrheit erklärt werden kann. (2 Punkte)

    b. Zeigen Sie anhand eines Beispiels einen Aspekt von Bedeutung auf, der nicht unmittelbar durch Wahrheitsbedingungen erfassbar ist. (1 Punkt)

    c. Inwieweit ist die Bedeutung des folgenden Satzes von Merkmalen des Äußerungskontexts abhängig?
    Ich hab dich gestern in der Kneipe um die Ecke gesehen. (2 Punkte)

2. **Präsuppositionen und Implikaturen (5 Punkte)**

    a. Identifizieren Sie die Präsuppositionen des folgenden Satzes:
    Von den drei Meerschweinchen von Peter ist eines in seinem Gartenteich ertrunken. (2 Punkte)

    b. Welche Implikatur wird durch den folgenden Satz ausgelöst?
    Peter hat ein Meerschweinchen oder einen Wellensittich (2 Punkte)

    c. Erläutern Sie den Begriff der Aufhebung einer Implikatur an einem Beispiel.

3. **Logik, Mengenlehre, Funktionen (5 Punkte)**

    a. Zeigen Sie durch eine Untersuchung aller möglichen Wahrheitswerte, dass es sich bei der folgenden aussagenlogischen Formel um eine Tautologie handelt.: $\neg p_1 \rightarrow [p_1 \rightarrow p_2]$

    b. Illustrieren Sie an einem Beispiel, wie man mithilfe mengentheoretischer Begriffe die Hyponymiebeziehung zwischen zwei Ausdrücken erfassen kann. (2 Punkte)

    c. Drücken Sie mithilfe der Prädikatenlogik die Bedeutung des folgenden Satzes aus:
    Jedes Mädchen tanzte mit einem Jungen, der ihr eine Blume gab.

    d. Geben Sie die folgende Beschreibung einer Funktion mit einem Lambda-Ausdruck an:
    "Die Funktion, die eine Zahl x nimmt und auf eine Funktion abbildet, die eine Zahl y nimmt und auf die Summe von x und y abbildet."

4. **Wortbedeutungen (5 Punkte)**

    a. Welche Bedeutungsbeziehungen besteht zwischen *Klinke* und *Tür*?
    b. Erläutern Sie den Begriff der Polysemie an einem Beispiel.
    c. In welcher Bedeutungsbeziehung stehen *weit* und *eng*?
    d. Erläutern Sie an einem Beispiel den Unterschied zwischen Vagheit und Ambiguität. (2 Punkte)

5. **Aufbau komplexer Bedeutungen mit quantifizierter NP (5 Punkte)**

    Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
    $[\![\, [_{IP}[_{NP}\, [_{Det}\, \textit{jeder}]\, [_{N}\, \textit{Mann}]]\, [_{VP}\, [_{NP}\, \textit{Lola}]\, [_{V0}\, \textit{kennt}]]]\,]\!]^{s}$
    Zur Erinnerung: $[\![\textit{jeder}\,]\!]^{s} = \lambda P'\, \lambda P\, [P' \subseteq P]$

6. **Tempus (5 Punkte)**

    Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
    $[\![\, [_{IP}\, [_{NP}\, \textit{Lola}]\, [_{I'}\, [_{Adv}\, \textit{morgen}]\, [_{I'}\, [_{VP}\, \textit{rennen}]]\, [_{I0}\, \textit{wird}]]]\,]\!]^{s,t}$
    Zur Erinnerung: $[\![\textit{morgen}\,]\!]^{s,t} = \lambda P \lambda x[s \in \mathrm{NACHTAG}(t) \wedge P(x)]$