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

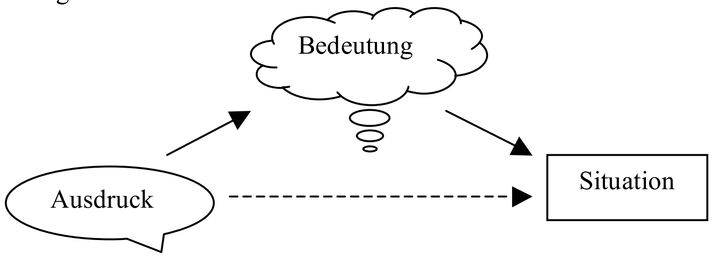
1.1 Was Leute meinen und Ausdrücke bedeuten

(1) S ruft Feuerwehr an: *Es brennt in dem Seminargebäude Hegelplatz 2!*
Einige Minuten später kommt die Feuerwehr.

- **Wörtliche Bedeutung**: ‘Es brennt in dem Seminargebäude Hegelplatz 2’
- **Kommunikativer Sinn:** S will mit dieser Aussage, dass die Feuerwehr zum Hegelplatz 2 zum Löschen kommt.

Wörtliche Bedeutung vermittelt über das semiotische Dreieck:

(2)



Kommunikativer Sinn vermittelt über zusätzliche Prinzipien der kommunikativen Interaktion (z.B. Wissen, dass Feuerwehr dazu verpflichtet ist, Brände zu löschen).

- **Semantik**: beschäftigt sich vor allem mit Aspekten der wörtlichen Bedeutung
- **Pragmatik**: beschäftigt sich vor allem damit, wie aus dem Kontext einer Äußerung und allgemeinen Kommunikationsregeln aus der wörtlichen Bedeutung des Ausdrucks der kommunikative Sinn gewonnen werden kann.

H.P. Grice (1957) unterscheidet zwischen **linguistic meaning** (Bedeutung) und **speaker's meaning** (kommunikativer Sinn). Die Bedeutung eines Ausdrucks ist ein Vehikel dafür, den kommunikativen Sinn zu übermitteln; die Beziehung zwischen diesen beiden Größen ist jedoch oft nur indirekt.

1.2 Stellung der Semantik in der Sprachwissenschaft.

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

Phonetik und Semantik als randständige Phänomene:

- **Phonetik**: die physikalische Seite von linguistischen Ausdrücken; Schnittstellen zu Artiklulations- und Perzeptionsapparat
- **Semantik**: viel schwieriger zu erfassen – Bedeutungen? Schnittstelle zu Kognition.

<u>Beispiele von Bedeutungen:</u>

- Namen – referieren auf Objekte? Beispiele: Abraham Lincoln, Kairo, Rigel, Koh-i-noor, Kyrill, Pegasus, Santa Claus
- Substantive -- beziehen sich auf Klassen? *Hund, Zentaur, Yeti*
- Verben – beziehen sich auf Ereignisse? *schlafen, schlagen, kaufen, verkaufen, essen, verzehren, kennen*

(4) *Anton kauft das Buch von Bertha.*
Bertha verkauft das Buch an Anton.

(5) *Der Hund isst / verzehrt das Futter.*
*Der Hund isst. / *Der Hund verzehrt.*
*Der Hund isst sich satt. / *Der Hund verzehrt sich satt.*

- Adjektive *faul*, Adverbien *versehentlich*, Präpositionen *durch*, Funktionswörter *wenn, aber*

1.3 Aspekte der Bedeutung

(6) *Ich bin ein Berliner.*

<u>Die Ausdrucksbedeutung</u>

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

<u>Die Äußerungsbedeutung</u>

(8) ‘John F. Kennedy hat (am 26. Juni 1963) die Eigenschaft, zu der Stadt Berlin zu gehören.’

<u>Der kommunikative Sinn</u>

(9) ‘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.’

<u>Semantik vs. Pragmatik</u>

- 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.

1.4 Die Natur von Bedeutungen

Ist Semantik überhaupt möglich?

> 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)

Bedeutungen und Handlungen

(10) Lola sagt zu Manne: *Küss mich!*
Manne küsst daraufhin Lola.

(11) Lola sagt zu dem Herrn in der U-Bahn: *Sie stehen auf meinem Fuß.*
Der Herr in der U-Bahn stellt seinen Fuß woanders hin.

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

Behavioristische Bedeutungserklärung: B. F. Skinner (1957), *Verbal Behavior* – vgl. Review vvon N. Chomsky 1959, in *Language*.

Bedeutungen und Gehirnvorgänge

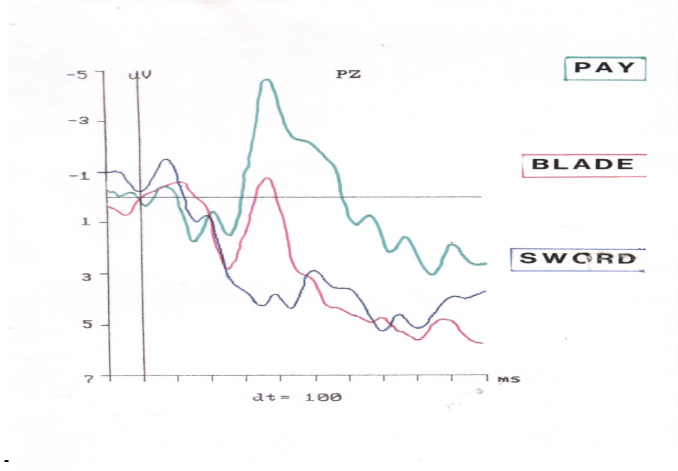
Bedeutungen haben etwas mit den mentalen Vorstellungen von Menschen zu tun, die wiederum mit Vorgängen im Gehirn korrelieren.

Verfahren: PET (Positron Emission Tomography), fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging), EKP (Ereigniskorrelierte Potentiale im EEG).

Beispiel: EKP, N400-Effekte

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

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



Bedeutungen und Bedeutungen

Beschreibung von Bedeutungen

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

Beschreibung von Bedeutungen in der Natural Semantic Metalanguage (Anna Wierzbicka):

Atomare 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*):

(16) 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.

Beschreibung von Bedeutung mit semantischen Merkmalen:

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

Bedeutungen und Wahrheit

Gottlob Frege (1848-1925): (*Begriffsschrift* 1879, *Grundlagen der Arithmetik*, 1884, *Über Sinn und Bedeutung* 1892, *Der Gedanke* 1918)

Um die **Bedeutung** eines Aussagesatzes zu verstehen, muß man angeben können, **ob dieser Satz in einer gegebenen Situation wahr ist oder falsch**.

Ludwid Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus* von 1922. Satz Nr. 4.024:

(17) 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.)

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

1.5 Über rücke und Bedeutungen sprechen

- **Metaprache**: Die Sprache, in der man redet.
- **Objektsprache**: Die Sprache oder die Ausdrücke, über die man redet.

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

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

Konvention: Objektsprache wird kursiv gesetzt oder unterstrichen (keine Anführungszeichen in linguistischen Texten). In numerierten Beispielen oft nicht kursiv.

Konfusion von Objekt- und Metasprache:

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

Angabe von Bedeutungen durch einfache Anführungszeichen:

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

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

Oder, in formalen Kontexten, durch doppelte Klammern.

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

1.6 Aufgaben

1. Finden Sie ein Beispiele, 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. Erläutern Sie an einem selbstgewählten Beispiel den Unterschied zwischen Ausdrucksbedeutung und Äußerungsbedeutung.
4. Warum scheint es attraktiv, den Begriff der Bedeutung auf den der beobachtbaren Handlung zu reduzieren? Warum muss diese Methode scheitern?
5. 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.
6. Beschreiben Sie mit eigenen Worten, weshalb nach Auffassung der Wahrheits-bedingungen-Semantik der Begriff der Wahrheit fundamental für den Begriff der Bedeutung ist.
7. 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!
8. 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

Abgrenzung der von Wahrheitsbedingungen von anderen Bedeutungsaspekten.

2.1 Aussagesätze und andere Satztypen

Wahrheitsbedingungen erfassen die Bedeutung von Aussagesätzen. Mit der Bedeutung von Aussagesätzen können aber auch die Bedeutungen von anderen Satztypen erklärt werden.

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

2.2 Präsuppositionen

Vorbedingungen, die bestehen müssen, damit ein Satz interpretiert werden kann.

(2) *Der Hund bellt.* – Präsupposition: Es gibt genau einen Hund.

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

Präsuppositionen (P. Strawson) sind gegenüber der einfachen Verneinung immun:

(4) A: *Karl ist wohl wieder durch die Führerscheinprüfung gefallen.*
B: *Nein, er hat sie gerade noch geschafft.*
(Es gilt: Karl ist früher einmal durch die Führerscheinprüfung gefallen.)
B: *Aber er ist doch vorher noch gar nicht durch die Prüfung gefallen!*

Neben dem Negationstest gibt es weitere Präsuppositionstests:

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

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

Mitteilung neuer Information durch Präsuppositionen (Akkomodation):

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

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

Einbau von Präsuppositionen in die Wahrheitsbedingungen-Semantik:

(9) 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.

2.3 Pragmatische Implikaturen

(10) *Das ist wieder mal ein leckeres Essen.*
Wörtliche Bedeutung: Das Essen war wieder mal gut.
Kommunikativer Sinn (Implikatur) Das Essen war miserabel.

Implikaturen (H.P. Grice) sind zusätzliche Bedeutungskomponenten, die aus der wörtlichen Bedeutung und den Regeln sprachlicher Kommunikation folgen. In (10): Sprecher sagt etwas offensichtlich Unwahres, wahrscheinlich ist Gegenteil gemeint (Ironie).

Skalare Implikaturen:

(11) *Das Eichhörnchen hat sieben Nüsse vergraben.*
Implikatiert: Das Eichhörnchen hat nicht mehr als sieben Nüsse vergraben.

Skalare Implikaturen beruhen auf den Konversationsmaximen der **Quantität** ("Sage so viel wie du kannst") und der **Qualität** ("Sage nichts, was du für falsch hältst")

Aufhebbarkeit von Implikaturen:

(12) *Das Eichhörnchen hat sieben Nüsse vergraben, wenn nicht acht.*

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

2.4 Der Einfluss des Kontexts: Indexikalische Ausdrücke

Die Bedeutung deiktischer (indexikalischer) Ausdrücke hängt von der Sprechsituation ab:

(14) *ich, du, er, heute, letztes Jahr, hier, rechts, ...*

Wahrheitsbedingungen sind von der Äußerungssituation abhängig:

(15) a. *Angelika Merkel arbeitet im Kanzleramt.*
b. *Ich arbeite im Kanzleramt.*
c. *Manfred Krifka arbeitet im Kanzleramt.*

Bei Sätzen mit deiktischen Ausdrücken müssen wir zunächst die Äußerungssituation kennen (Kontextsituation); daraus ergeben sich die Wahrheitsbedingungen.

2.5 Expressive und soziale Bedeutung; Konnotationen

Deskriptive vs. expressive Bedeutung (Konnotationen):

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

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

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

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

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

Soziale Bedeutung: Soziale Stellung zwischen Sprecher/Adressat.

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

Weitere Beispiele von konnotationsverschiedenen Ausdrücken:

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

Bedeutungsaspekte nach Löbner (2003):

- **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 verhalten sich wie Präsuppositionen, sind z.B. gegenüber der Negation immun:

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

Erweiterung der Wahrheitsbedingungs-Semantik:

(24) 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 Situationen, in denen der Satz *es regnet* nicht wahr ist.

2.6 Unterschiede der Informationsstruktur

Gleiche Wahrheitsbedingungen, unterschiedliche Topik/Kommentar-Struktur:

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

Unterschiedlicher Fokus:

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

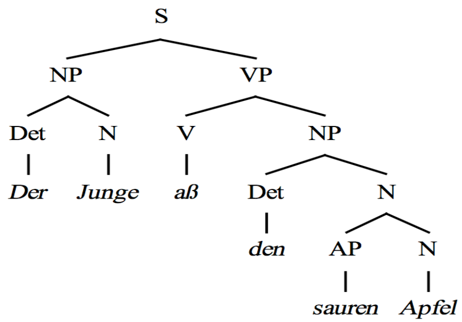
Unterschiede der Art und Weise, in der dieselben Wahrheitsbedingungen präsentiert werden, der sogenannten **Informationsstruktur**.

2.7 Satzbedeutung und Wortbedeutung; Kompositionalität

Wahrheitsbedingungen beziehen sich auf Aussagesätze; was sagt uns die Wahrheitsbedingungen-Semantik für die Wortsemantik? Kompositionalitätsprinzip: Satzbedeutungen gehen auf Wortbedeutungen zurück.

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

Beispiel:



Das Kompositionalitätsprinzip besagt, 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 ist plausibel wegen der Lernbarkeit der Sprache: Menschliche Sprachen haben eine unendliche Menge von wohlgeformten Ausdrücken, sind aber in endlicher Zeit lernbar. Dies ist möglich bei kompositionaler Interpretation, wenn das Lexikon und die Zahl der syntaktischen Regeln endlich ist und die Sprache kompositional interpretiert wird.

Frege (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.

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

3.2 Prinzipien der Logik

- Wahrheitswerte: 1 wahr, 0 falsch
- Gesetz vom Widerspruch: Jeder Satz kann nur einen Wahrheitswert haben. (Keine Ambiguität)
- Polaritätsprinzip: Ein Aussagesatz hat immer einen Wahrheitswert (Keine Vagheit)

3.3 Logische Eigenschaften von Sätzen

Tautologien, Kontradiktionen und kontingente Sätze

3.4 Logische Beziehungen zwischen Sätzen

(1) Logische Folgerung:
$\Phi \Rightarrow \Psi$ gdw. gilt: Wenn Φ wahr ist, dann muss auch Ψ wahr sein.
Φ die **Prämisse** (dies können auch mehrere Sätze sein), und Ψ die **Konklusion**.

(2) a. *Heinz ist ein Junggeselle.* ⇒ *Heinz ist unverheiratet.*
b. *Kreuzberg liegt in Berlin, Berlin liegt in Deutschland* ⇒ *KB liegt in Deutschland.*

(3) 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.

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

Zwei Sätze Φ, Ψ heißen **konträr**, wenn sie nicht zusammen wahr sein können.

(5) 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.*

Zwei Sätze heißen **kontradiktorisch**, wenn sie weder zusammen wahr noch zusammen falsch sein können.

(6) 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, sind **kontingent**.

(7) 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

Sätze, die selbst etwas über Wahrheit aussagen:

(8) *Satz (8) ist falsch.*

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

3.6 Die Sprache der Aussagenlogik

(10) 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”

Wohlgeformte Ausdrücke der Aussagenlogik:

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

Vermeidung von Ambiguität durch Klammerung:

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

3.7 Die Interpretation der Aussagenlogik

Bedeutung der Satzverknüpfungen werden durch Wahrheitswert-Tafeln angegeben:

(13) Negation

Φ	$\neg\Phi$
0	1
1	0

(14) Konjunktion

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

(15) Disjunktion

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

Dies ist die sog. inklusive Disjunktion. Sie wird oft durch Implikatur zur exklusiven Disjunktion verstärkt.

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

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

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

(19) 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**).

Entspricht nur unvollständig der Bedeutung von Konditionalsätzen.

(20) *Wenn es regnet, bin ich Millionär* (Wahr wenn es nicht regnet)

(21) *Wenn 2+2 = 5 ist, bin ich Millionär.* (Tautologie – immer wahr)

(22) Materiale Äquivalenz, Bikonditional

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

Berechnung des Wahrheitswerts eines komplexen Ausdrucks:

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

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

Disambiguierung durch Klammerung:

(24) $\neg \; [p_1 \;\wedge\; p_2]$ $\qquad$ $[\neg \; p_1 \;\wedge\; p_2]$

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

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

3.8 Tautologien und Kontradiktionen

Nachweis von Tautologien und Kontradiktionen: Betrachtung aller Wahrheitswerte.

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

(26)

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

3.9 Tautologien und logische Folgerung

Logische Folgerung $\Phi \Rightarrow \Psi$: In jedem Fall, in dem Φ wahr ist, ist auch Ψ wahr.

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.

(27)

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

(28) 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.

3.10 Aussagenlogische Gesetze

(29) 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: $[\Phi \leftrightarrow \Psi] \Leftrightarrow [[\Phi \rightarrow \Psi] \wedge [\Psi \rightarrow \Phi]]$

Wir können $\leftrightarrow$ mithilfe von $\wedge$ und $\rightarrow$ definieren, und wir können $\rightarrow$ mithilfe von $\neg$ und $\vee$ definieren.

Mit $\top$ und $\bot$ als einem tautologischen bzw. kontradiktorischen Satz:

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

Beweis der logischen Äquivalenz:

(31) $\neg[\neg p_1 \wedge p_2]$
$\Leftrightarrow [\neg\neg p_1 \vee \neg p_2]$ (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 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:

(32) *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 Wahrheits-bedingungen 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

Lexikon einer Sprache: die kleinsten bedeutungstragenden Einheiten einer Sprache (Lexeme). Beispiele: Wörter (*Auto*), Wortbestandteile (*Auto-s*, *Auto-immunkrankheit*), Idiome (*die Kurve kriegen*).

4.1 Synonymie

Zwei Ausdrücke heißen **synonym** (griech. “gleichnamig”), wenn sie bedeutungsgleich sind.

Totale Synonymie – Übereinstimmung in allen Bedeutungsaspekten – ist selten.

(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*

Partielle Synonymie –Übereinstimmung in einigen Bedeutungsaspekten:

(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

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

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

Synonymie und Wahrheitsbedingungen (Bezug zum Kompositionalitätsprinzip):

(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: $\Phi[\alpha] \Leftrightarrow \Phi[\beta]$

(6) Fritz nahm den <u>Aufzug</u> in den 4. Stock. $\Leftrightarrow$ Fritz nahm den <u>Lift</u> in den 4. Stock.

(7) *Fritz gab dem <u>Hund</u> einen Tritt.* $\Leftrightarrow$ *Fritz gab dem <u>Köter</u> einen Tritt.*

4.2 Hyponymie

Ein Ausdruck α ist 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.

(8) *Eibe – Nadelbaum* *rot – farbig*
Käfer – Insek, *schlummern – schlafen*

Komplexe Hyponymbeziehungen (Determinativkomposita, syntaktische Modifikationen):

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

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

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

Rekursivität von Determinativkomposita:

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

Andere Komposita:

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

Art der semantischen Einschränkung bei Determinativkomposita

(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

Hyponymie und Wahrheitsbedingungen:

(15) Wenn gilt: *Dies ist ein* $\alpha \Rightarrow$ *Dies ist ein* β ,
aber nicht: *Dies ist ein* $\beta \Rightarrow$ *Dies ist ein* α,
dann ist α ein Hyponym von β.

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

Vorschlag:

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

(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:

(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).

(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.*

Aufwärts/abwärtsimplizierende Kontexte und Negative Polaritätselemente

(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: $\Phi[\alpha] \nRightarrow \Phi[\beta]$ und $\Phi[\beta] \nRightarrow \Phi[\alpha]$.

(22) Kaffeetasse ⇒ Tasse
Paul hat eine Kaffeetasse zerbrochen ⇒ Paul hat eine Tasse zerbrochen

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

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

(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.*

Hyponymie und die Unterscheidung von deskriptivem Gehalt und Denotation

(28) Deskriptiven Gehalt: *Vogel* hat weniger Eigenschaften als *Kuckuck.*
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.

(29) Denotation: *Vogel* trifft auf mindestens so viele Dinge zu wie *Kuckuck.*
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

4.3 Antonymie

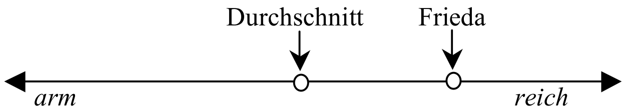
Zwei Ausdrücke werden **antonym** (griech. "gegennamig") gennannt, wenn sie auf einer Skala entgegengesetzte Extreme bezeichnen.

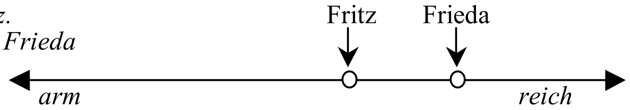
(30) a. *klein / groß; arm / reich; dick / dünn; hell / dunkel; billig / teuer …*
b. *hassen / lieben; stinken / duften; Stille / Lärm*

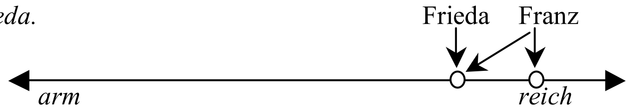
(31)

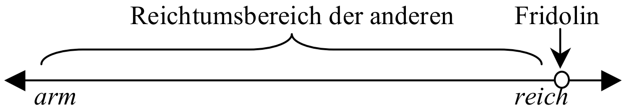

Antonyme Adjektive sind in der regel steigerbar:

(32) 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)

(33) *Frieda ist reich.*


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


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


(36) *Fridolin ist am reichsten.*


Logische Äquivalenzbeziehungen bei antonymen Adjektiven:

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

Markiertheit eines antonymen Elements:

(38) 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).

Direktionale Oppositionen:

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

Komplementäre Oppositionen:

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

Antonyme und komplementäre Ausdrücke und Wahrheitsbedingungen:

- Antonyme Ausdrücke α, β sind zueinander **konträr**, im folgenden Sinne: *Das ist α ⇒ Das ist nicht β*, und *Das ist β ⇒ Das ist nicht α.*
- Komplementäre Ausdrücke α, β sind zueinander **komplementär**, im folgenden Sinne: Eingeschränkt auf Dinge, auf die α, β anwendbar sind: *Das ist α ⇔ Das ist nicht β.*

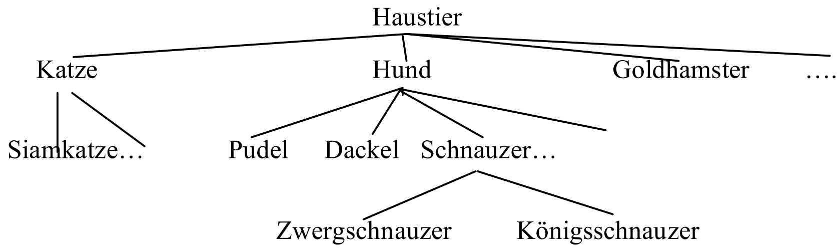
4.4 Wortfelder

"Wortfeld": eine Gruppe von semantisch zusammengehörenden Wörtern (z.B. Synonyme, Hyponympaare, Antonyme).

Taxonomien

Eine hierarchische Gliederung eines semantischen Bereichs in Ober- und Unterbegriffe.

(41)

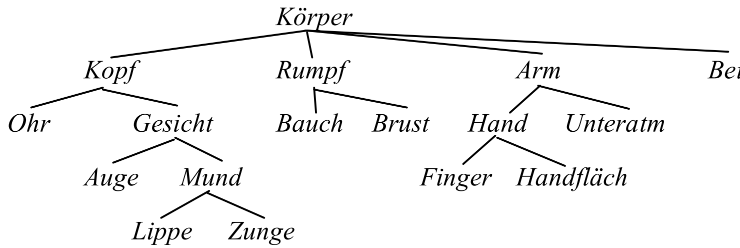


Sog. “generische” Ebene: *Katze, Hund, Goldhamster.* Ausdrücke auf einer Ebene werden als “Heteronyme” bezeichnet.

Meronymie und Mereologien

Mereologien, Meronyme (griech. “Teilname”), Holonyme (griech. “Name des Ganzen”).

(42)



Analyse von Wortbedeutungen eines Wortfeldes durch Komponentenanalyse (Merkmal/Wert-Paare; feature/value-pairs). Beispiel: Vieh-Terminologie aus dem Siegerwald-Dialekt.

(43)

	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			

4.5 Ambiguität, Polysemie, Vagheit

Lexikalische vs. syntaktische Ambiguität

Quellen für Ambiguität, nach dem Kompositionalitätsprinzip:

1. Eine kleinste bedeutungstragende Einheit ist mehrdeutig; führt zu einer Mehrdeutigkeit in dem komplexen Ausdruck, in dem diese Einheit vorkommt. **Lexikalische A.**
2. Die Art und Weise der Kombination von Ausdrücken zu komplexen Ausdrücken ist mehrdeutig; führt zu Mehrdeutigkeiten in komplexen Ausdrücken. **Syntaktische A.**.

(44) *Der Stadtstreicher brachte das Geld zu seiner Bank.*

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

Lexikalische Ambiguität; Homonymie:

(46) 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’

Beispiele: Indefiniter Artikel und Zahlwort.

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

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

Polysemie

Kontextabhängige systematische Bedeutungsvarianten

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

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

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

Vagheit

Ausdrücke, bei denen ein Interpretationsspielraum für die Anwendbarkeit besteht (siehe oben, Antonyme). Erhöhung der Flexibilität in der Sprachverwendung:

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

Unterschied zu Ambiguität und Polysemie:

- 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.*

Ambiguität und Kontext

Der Äußerungskontext des Satzes lässt oft nur eine Lesart zu:

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

Zusammenwirken von kompositionalem Aufbau und Kontext in der Bedeutungsbestimmung:

- 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.

4.6 Bedeutungsverschiebungen

Wahl einer Bedeutungsvariante eines polysemen Ausdrucks:

(54) 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.*

Sog. "Bedeutungsverschiebungen", eng. "coercion".

Beispiele für sog. **metonymische** ("namensvertauschende") Bedeutungsverschiebungen:

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

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

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

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

(59) 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:

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

Satz (60) 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.

Beispiele für sog. **metaphorische** Bedeutungsverschiebungen.

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

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.

4.7 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

5.1 Grundbegriffe der Mengenlehre I

Grundbegriffe

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

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 endlich oder unendlich sein. Sie können nur ein einziges Element enthalten (sog. **Einermengen**) oder gar kein Element (die **leere Menge**, geschrieben $\varnothing$).

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

Darstellung von Mengen durch Aufzählung

(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)

Beachte: Reihenfolge der Elemente und wiederholtes Auftreten ist irrelevant.

Darstellung von Mengen durch Abstraktion (Prädikatsnotation)

(4) {Variable | Beschreibung der Variablen}

(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}.

Die Teilmengenbeziehung

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

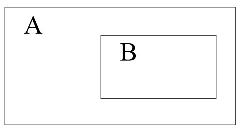
(7) a. $\{a, e, i\} \subseteq \{a, e, i, o, u\}$ b. $\varnothing \subseteq \{a, e, i\}$

(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

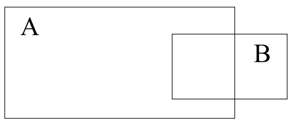
(9) Definition **echte Teilmenge**: $A \subset B$ gdw. $A \subseteq B$, aber nicht: $B \subseteq A$.

Darstellung von Mengen durch Venn-Diagramme (Euler-Kreise)

(10)



$B \subseteq A$, $B \subset A$



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

5.2 Modellierung der Hyponymie und der logischen Folgerung

Teilmengen und Hyponymbeziehung

(11) ⟦*Käfer*⟧ = {x | x ist ein Käfer}

(12) *Käfer* ist ein Hyponym zu *Insekt* gdw. ⟦*Käfer*⟧ ⊂ ⟦*Insekt*⟧

Durch diese Modellierung wird die Transitivität der Hyponymiebeziehung erfasst:

(13) a. *Maikäfer* ist ein Hyponym zu *Käfer*, und *Käfer* ist ein Hyponym zu *Insekt*.
b. ⟦*Maikäfer*⟧ ⊂ ⟦*Käfer*⟧ ⊂ ⟦*Insekt*⟧

Als Elemente müssen auch vergangene, zukünftige, hypothetische zugelassen werden:

(14) *Brontosaurus* ist ein Hyponym von *Saurier*, da ⟦*Brontosaurus*⟧ ⊂ ⟦*Saurier*⟧.

Dadurch werden auch zufällige Teilmengenbeziehungen ausgeschlossen:

(15) Ist *Quagga* ein Hyponym von *Tiergartenbewohner,*
wenn zufällig gilt: ⟦*Quagga*⟧ ⊂ ⟦*Tiergartenbewohner*⟧ ?

Teilmengen und logische Folgerung: Mögliche Welten

Modellierung der Bedeutung von Aussagesätzen in der Wahrheitsbedingungssemantik:

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

(17) ⟦*Rudolf ist ein Quagga*⟧ = {w | Rudolf ist ein Quagga in w}
(w: Variable über mögliche Welten)

Damit können wir logische Beziehungen erfassen:

(18) a. Rudolf ist ein Quagga. ⇒ Rudolf ist ein Zebra.
b. ⟦*Rudolf ist ein Quagga*⟧ ⊆ ⟦*Rudolf ist ein Zebra.*⟧
c. {w | Rudolf ist ein Quagga in w} ⊆ {w| Rudolf ist ein Zebra in w}

Im allgemeinen gilt für alle Aussagensätze Φ, Ψ:

(19) $\Phi \Rightarrow \Psi$ gdw. ⟦Φ⟧ ⊆ ⟦Ψ⟧

5.3 Grundbegriffe der Mengenlehre II

Mengentheoretische Operationen

(20) Definition **Vereinigung** (engl. "union"): $A \cup B = \{x |\ x \in A \text{ oder } x \in B\}$

(21) 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. $\{a, e, i\} \cup Ø = \{a, e, i\}$

(22) Definition **Durchschnitt** (engl. "intersection"): $A \cap B = \{x |\ x \in A \text{ und } x \in B\}$

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

(24) Definition **Differenz** (engl. "subtraction"): $A \setminus B = \{x |\ x \in A \text{ und } x \notin B\}$

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

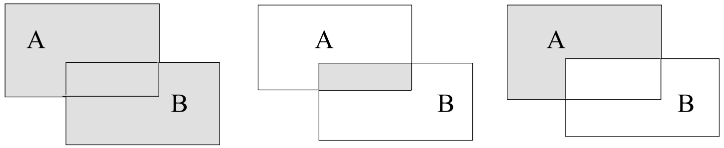
Mengenoperationen sind von der Teilmengenbeziehung grundsatzlichunterschieden, z.B. ist $A \cap B$ eine Menge, $A \subseteq B$ aber eine Behauptung, die wahr oder falsch sein kann.
Wir betrachten häufig nur Teilmengen aus einer Menge U, dem **Universum**. Dann gilt:

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

(27) a. {a, e, i}′ = {o, u} (bei dem Universum U = {a, e, i, o, u}

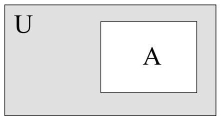
Darstellung von Mengenoperationen durch Venn-Diagramme

(28)



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

(29)



A′ (Komplement von A, = U \ A)

Mengentheoretische Gesetze

(30) 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: $[A \cap B]' = [A \cup B']$
$[A \cup B]' = [A' \cap B']$

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

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

Beachte: Verwandtschaft zu den Gesetzen der Aussagenlogik. Sog. **Boolesche Algebra**.

5.4 Modellierung von Konjunktion, Disjunktion, Negation

Konjunktion, Disjunktion und Negation von Wörtern

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

Wir modellieren Adjektivbedeutungen durch Mengen von Objekten. Beispiel:

(34) ⟦*rot*⟧ = {x | x ist rot}

Modellierung von *und*, *oder*, *nicht*:

(35) a. ⟦*rot und rund*⟧ = ⟦*rot*⟧ ∩ ⟦*rund*⟧
b. ⟦*rot oder rund*⟧ = ⟦*rot*⟧ ∪ ⟦*rund*⟧
c. ⟦*nicht rot*⟧ = ⟦*rot*⟧′

Die mengentheoretischen Gesetze sagen das semantische Verhalten voraus:

(36) a. ⟦*rot und rund*⟧ = ⟦*rund und rot*⟧, weil
⟦*rot*⟧ ∩ ⟦*rund*⟧ = ⟦*rund*⟧ ∩ ⟦*rot*⟧ (Kommutativität)

b. ⟦*rot und* [*rund und weich*]⟧ = ⟦[*rot und rund*] *und weich*⟧, weil
⟦*rot*⟧ ∩ (⟦*rund*⟧ ∩ ⟦*weich*⟧) = (⟦*rot*⟧∩ ⟦*rund*⟧) ∩ ⟦*weich*⟧ (Assoziativität)

c. ⟦*nicht* [*rot und rund*]⟧ = ⟦[*nicht rot*] *oder* [*nicht rund*]⟧, weil
(⟦*rot*⟧ ∩ ⟦*rund*⟧)′ = ⟦*rot*⟧′ ∪ ⟦*rund*⟧′ (de Morgan)

d. ⟦*rot und* [*rund oder weich*]⟧ = ⟦[*rot und rund*] *oder* [*rot und weich*]⟧, weil
⟦*rot*⟧ ∩ (⟦*rund*⟧ ∪ ⟦*weich*⟧) = (⟦*rot*⟧ ∩ ⟦*rund*⟧) ∪ (⟦*rot*⟧∩⟦*weich*⟧) (Distributivität)

Konjunktion, Disjunktion und Negation von Sätzen

(37) a. ⟦*Es ist nicht der Fall dass der Apfel rot ist.*⟧ = ⟦*Der Apfel ist rot*⟧′ ,

b. ⟦*Der Apfel ist rund und die Birne ist rot.*⟧
= ⟦*Der Apfel ist rund*⟧ ∩ ⟦*Die Birne ist rot*⟧

(38) a. Φ *und* $\Psi \Rightarrow \Phi$
b. [⟦Φ⟧ ∩ ⟦Ψ⟧] ⊆ [Φ]

5.5 Relationen und Funktionen

Relationen

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

(40) ⟨Erich, Elfriede⟩: Das **Paar**, das aus Erich und Elfriede (in dieser Reihenfolge) besteht

(41) ⟦*lieben*⟧ = {⟨x, y⟩ | x liebt y}: Die **Relation** zwischen Liebenden und Geliebten.

Man nennt solche Mengen von geordneten Paaren **Relationen**.
Mögliche strukturelle Eigenschaften von Relationen, z.B. Transitivität:

(42) Eine Relation R ist **transitiv** gdw. gilt:
Für alle x, y, z: Wenn $\langle x, y\rangle \in R$ und $\langle y, z\rangle \in R$, dann gilt: $\langle x, z\rangle \in R$.

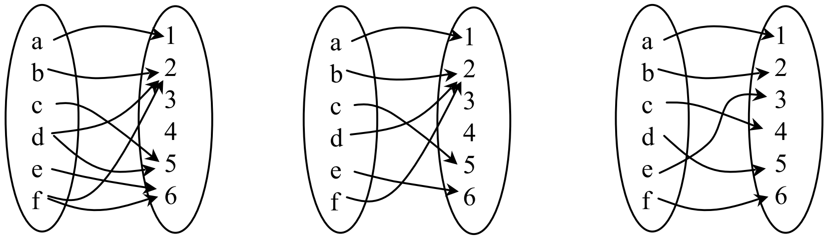
Beispiel für eine transitive Relation: ⟦*größer als*⟧.

Funktionen

Funktionen: Relationen, die **rechtseindeutig** sind:

(43) 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: $y = z$

(44)



Relation　　　Funktion　　　1-1-deutige Funktion

Beispiel einer Funktion: *Vater*.

(45) Für alle x, y, z: Wenn $\langle x, y\rangle \in [\![Vater]\!]$ und $\langle x, z\rangle \in [\![Vater]\!]$, dann y = z.

Funktionen werden oft durch Buchstaben wie F, f, *f* angegeben.

Die Rechtseindeutigkeit erlaubt eine neue Schreibweise:

(46) Statt $\langle x,y\rangle \in f$ schreiben wir: $y = f(x)$.

Wir sagen: x ist das **Argument**, und y der **Wert** der Funktion *f*, wenn wir sie auf das Argument x **anwenden**. Wir sprechen auch von einer **Abbildung** (eng. "mapping") und sagen: Die Funktion *f* bildet x auf y ab.

(47) a. **Definitionsbereich** einer Funktion *f*, DOM(*f*): $\{x \mid$ es gibt y so, dass $\langle x, y\rangle \in f\}$
b. **Wertebereich** (engl. "range") von *f*, RNG(*f*): $\{y \mid$ es gibt x so, dass $\langle x, y\rangle \in f\}$

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

Beschreibung von Funktionen

48) $[\![Vater]\!]$ =
Isaak → Abraham
Jakob → Isaak
Esau → Isaak
...
(Aufzählung)

(49) $[\![Vater]\!]$　v: Väter → Personen,
x ↦ die Vater von x.
(klasische Definition)

(50) $[\![Vater]\!] = \lambda$x[Vater von x]　(**Lambda-Term**)

Allgemeine Form von Lambda-Termen (Lambda-Abstraktion):

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

Berechnung des Werts durch Lambda-Reduktion (Lambda-Konversion):

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

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

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

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

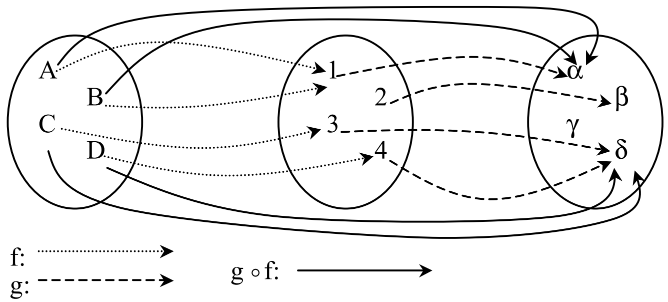
Manchmal ist Umbenennung von Variablen nötig:

(54) a. $\lambda x[\lambda f[f(x) + 1](\lambda x[2x + 1])]$
b. Umbenennung: $\lambda x[\lambda f[f(x) + 1](\lambda y[2y + 1])]$
c. Konversion: $= \lambda x[\lambda y[2y + 1](x) + 1]$
$= \lambda x[[2x + 1] + 1]$
$= \lambda x[2x + 2]$

Verknüpfung von Funktionen und Relatinen

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

(55)



(56) Definition **Verknüpfung** von Funktionen: $g\circ f(x) = g(f(x)) =$

Beispiel: Schwedische Verwandtschaftstermini

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

(58) $[\![morfar]\!] = [\![far]\!] \circ [\![mor]\!]$, etc.

(59) $\langle x, y\rangle \in [\![morfar]\!]$ gdw. es gibt ein z mit $\langle x, z\rangle \in [\![mor]\!]$ und $\langle z, y\rangle \in [\![far]\!]$.

5.6 Charakteristische Funktionen und Relationen als Funktionen

Charakteristische Funktionen

Darstellung von Mengen durch Funktionen, die Objekte auf Wahrheitswerte abbilden.

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

Elementschaftsbeziehung und charakteristische Funktionen:

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

Darstellung von Mengen durch Lambda-Terme:

(62) a. $\{x \mid x \text{ ist rot}\}$
b. $\lambda x[x \text{ ist rot}]$

Wir weiten auch die mengentheoretische Schreibweise auf charakteristsiche Funktionen aus.

(63) $[\lambda x[x \text{ ist rot}] \cap \lambda x[x \text{ ist rund}]] \subseteq \lambda x[x \text{ ist rot}]$

<u>Relationen als Funktionen und die semantische Form transitiver Verben</u>

Bisherige Rekonstruktion von transitiven Verben als Relationen:

(64) $[\![\textit{lieben}]\!] = \{\langle x, y\rangle \mid x \text{ liebt } y\}$

Wahrheitswerte von Sätzen:

(65) $[\![\textit{Anna liebt Otto}]\!] = 1$ gdw. $\langle[\![\textit{Anna}]\!], [\![\textit{Otto}]\!]\rangle \in [\![\textit{lieben}]\!]$

Problem: Strukturelle Gleichbehandlung von Subjekt und Objekt, dies ist aber nicht gerechtfertigt, da das Objekt dem Verb näher steht. Syntaktische Evidenz dafür:

(66) 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)

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

Alternative Darstellung durch zweistellige Funktion:

(68) $[\![\textit{lieben}]\!] = \lambda x\lambda y[y \text{ liebt } x]$

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:

(69) $[\![\textit{lieben}]\!]([\![\textit{Otto}]\!])([\![\textit{Anna}]\!])$
$= \lambda x\lambda y[y \text{ liebt } x](\text{Otto})(\text{Anna})$
$= \lambda y[y \text{ liebt Otto}](\text{Anna})$
$= [\text{Anna liebt Otto}]$

Bedeutung für die VP *liebt Otto*: $[\![\textit{liebt}]\!]([\![\textit{Otto}]\!])$, $= \lambda y[y \text{ liebt Otto}]$.

5.7 Aufgaben zu Kapitel 5: Mengen, Relationen, Funktionen

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) $= \{x \mid 0 \leq x \leq 10\}$
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. $\{\langle 1, a\rangle, \langle 2, b\rangle, \langle 3, c\rangle, \langle 4, d\rangle\}$ ii. $\{\langle 1, a\rangle, \langle 2, b\rangle, \langle 3, c\rangle, \langle 3, d\rangle, \langle 4, d\rangle\}$
iii. $\{\langle 1, a\rangle, \langle 2, b\rangle, \langle 3, c\rangle, \langle 4, c\rangle\}$ iv. $\{\langle 1, a\rangle, \langle 2, b\rangle, \langle 3, c\rangle\}$

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

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:
$[\![\textit{Onkel}]\!]$ definiert durch $[\![\textit{Elternteil}]\!]$ und $[\![\textit{Bruder}]\!]$:
$\lambda x\lambda y[$es gibt ein z mit $[\![\textit{Elternteil}]\!](x)(z)$ und $[\![\textit{Bruder}]\!](y)(z)]$,
(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. $[\![\textit{Onkel}]\!]([\![\textit{Maria}]\!])([\![\textit{Hans}]\!])$, wenn Hans der Onkel von Maria ist, wenn gilt:
$\lambda x\lambda y[$es gibt ein z mit $[\![\textit{Elternteil}]\!](x)(z)$ und $[\![\textit{Bruder}]\!](z)(y)]([\![\textit{Maria}]\!])([\![\textit{Hans}]\!])$
$= \lambda y[$es gibt ein z mit $[\![\textit{Elternteil}]\!]([\![\textit{Maria}]\!](z)$ und $[\![\textit{Bruder}]\!](z)(y)]([\![\textit{Hans}]\!])$
$= [$es gibt ein z mit $[\![\textit{Elternteil}]\!]([\![\textit{Maria}]\!](z)$ und $[\![\textit{Bruder}]\!](z)([\![\textit{Hans}]\!])$
$= [$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) $[\![\textit{Nichte}]\!]$, durch $[\![\textit{Geschwister}]\!]$, $[\![\textit{Tochter}]\!]$
b) $[\![\textit{Kusine}]\!]$, durch $[\![\textit{Elternteil}]\!]$, $[\![\textit{Geschwister}]\!]$, $[\![\textit{Tochter}]\!]$
c) $[\![\textit{Enkelin}]\!]$, durch $[\![\textit{Elternteil}]\!]$ und $[\![\textit{weiblich}]\!]$.
d) $[\![\textit{Schwiegermutter}]\!]$, durch $[\![\textit{Ehegatte}]\!]$ und $[\![\textit{Mutter}]\!]$.

6. Prädikation, Modifikation, Referenz

Bisher betrachtet:

- Wortbedeutungen (oft Mengen von Entitäten),
- Satzbedeutungen (Wahrheitswerte oder Mengen von möglichen Welten/Situationen)

Frage: Wie kommt man zu Satzbedeutungen?

Ein leitendes Prinzip: Kompositionalität,

6.1 Prädikation

6.1.1 Nominale Prädikation

(1) *Lola ist Studentin.*

- *Lola* ist ein **Name**, er **referiert** (bezieht sich) auf ein bestimmtes Individuum, Lola.
- *ist Studentin* ist ein **Prädikat**. Das Nomen *Studentin* bezieht sich auf die Menge aller Studentinnen. Die Kopula drückt lediglich das Tempus (Präsens) und die Subjektskongruenz (3. Person Singular) aus.

Der Satz sagt, dass die Person Lola ein Element der Menge der Studentinnen ist. Dies kann durch eine Elementschaftbeziehung oder durch Anwendung einer charakteristischen Funktion ausgedrückt werden:

(2) Lola $\in$ {x | x ist eine Studentin}

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

Damit erhalten wir jedoch als Satzbedeutung nur einen Wahrheitswert, nicht eine Menge von Situationen (Welten). Wir können die Beschreibung abhängig machen von einer Situation:

(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. Wir nennen s einen **Parameter** über Situationen; der entstehende Wahrheitswert ist abhängig von diesem Parameter. Diese Abhängigkeit geben wir als Superskript bei der Bedeutungsklammer an:

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

6.1.2 Verbale Prädikation

(6) *Lola rennt.*

Bei verbalen Prädikationen ist keine Kopula nötig, das verbale Prädikat drückt selbst Wieder ignorieren wir das Tempus und Subjektskongruenz. Analyse von intransitiven verbalen Prädikaten als Menge:

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

Die eben vorgeschlagene Lösung lässt sich nicht direkt auf transitive Prädikationen anwenden.

(8) *Lola kennt Manne.*

Diese können jedoch mithilfe von Funktionen dargestellt werden:

(9) $[\![$*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]

Das Paar bestehend aus Lola und Manne in der Kennens-Relation steht in der Situation s.

Aufbau der Prädikation parallel zu der syntaktischen Struktur des Ausdrucks. Wir gehen dabei von der zugrundeliegenden Stellung (Nebensatzstellung, Endstellung des Verbs) aus:

(10) (*dass*) [$_{IP}$ [$_{NP}$ *Lola*] [$_{VP}$ [$_{NP}$ *Manne*] [$_{V}$ *kennt*]]] (IP: Inflektionsphrase)

Beispiel des kompositionalen Aufbaus:

(11)

<u>Ausdruck</u>	<u>Bedeutung</u>
[$_{V}$ *kennt*]	λy λx [x kennt y in s]
[$_{NP}$ *Manne*]	Manne
[$_{VP}$ [$_{NP}$ *Manne*] [$_{V}$ *kennt*]]	λy λx [x kennt y in s](Manne) = λx [x kennt Manne in s]
[$_{NP}$ *Lola*]	Lola
[$_{IP}$ [$_{NP}$ *Lola*] [$_{VP}$ [$_{NP}$ *Manne*] [$_{V}$ *kennt*]]]	λx [x kennt Manne in s](Lola) = [Lola kennt Manne in s]

Beispiel eines Satzes mit einem **ditransitiven** Verb, wir nehmen an, dass *das Geld* auf eine im Kontext gegebene Geldsumme g referiert.

(12) [$_{IP}$ [$_{NP}$ *Manne*] [$_{VP}$ [$_{NP}$ *Lola*] [$_{V'}$ [$_{NP}$ *das Geld*] [$_{V}$ *gibt*]]]

(13)

[$_{V}$ *gibt*]	λzλyλx [x gibt y z in s]
[$_{NP}$ *das Geld*]	das Geld
[$_{V'}$ [$_{NP}$ *das Geld*] [$_{V}$ *gibt*]]	λzλyλx [x gibt y z in s](das Geld) = λyλx[x gibt y das Geld in s]
[$_{NP}$ *Lola*]	Lola
[$_{VP}$ [$_{NP}$ *Lola*] [$_{V'}$ [$_{NP}$ *das Geld*] [$_{V}$ *gibt*]]]	λyλx[x gibt y das Geld in s](Lola) = λx[x gibt Lola das Geld in s]
[$_{NP}$ *Manne*]	Manne
[$_{IP}$ [$_{NP}$ *Manne*] [$_{VP}$ [$_{NP}$ *Lola*] [$_{V'}$ [$_{NP}$ *das Geld*] [$_{V}$ *gibt*]]]	λx[x gibt Lola das Geld in s](Manne) = [Manne gibt Lola das Geld in s]

6.1.3 Kompositionaler Aufbau von Prädikationen

Für eine einfache intransitive Prädikation können wir die funktionale Applikation annehmen:

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

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

Dieselbe Regel können wir für transitive Verben annehmen:

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

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

Berechnung der Bedeutung eines Satzes:

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

6.1.4 Prädikation, Komplemente und Adjunkte

Dieses Bild der Prädikation entspricht dem traditionellen der Schulgrammatik (Valenzgrammatik):

- Das Verb ist der Kern des Satzes, der Leerstellen eröffnet (die Komplemente). Wir sprechen von den **Argumenten** des Verbs.
- Subjekt und Objekt referieren auf Entitäten und füllen diese Argumentstellen.

Von den Argumenten des Verbs zu unterscheiden sind die **Adjunkte**, die nicht von der Verbsemantik gefordert werden.

(19) a. *Lola wohnt in Berlin. / *Lola wohnt.* (*in Berlin*: Argument)
b. *Lola rennt in Berlin. / Lola rennt.* (*in Berlin*: Adjunkt)

(20) a. *Lola kennt den Mann. /*Lola kennt.* (*den Mann*: Argument)
b. *Lola rennt den ganzen Tag. / Lola rennt.* (*den ganzen Tag*: Adjunkt)

Manchmal können jedoch Argumente weggelassen werden:

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

6.1.5 Von parametrisierten Bedeutungen zu Wahrheitsbedingungen

Die hier verwendeten Satzbedeutungen hängen von einem Situationsparamter ab:

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

Bedeutung eines Satzes als eine charakteristische Funktion von Situationen:

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

Dies entspricht der Menge der Situationen, in denen ein Satz wahr ist. Diese Menge drückt, wie wir bereits gesehen haben, die Wahrheitsbedingungen eines Aussagesatzes aus.

6.2 Modifikation

(24) *Lola rennt in Berlin.*

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

P: Variable für Funktionen, die ein Individuum als Argument nehmen und einen Wahrheitswert geben.

(26) $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{VP}\ [_{PP}\ \textit{in Berlin}]\ [_{V}\ \textit{rennt}]]]]\!]^s$

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. $= \lambda P \lambda x[P(x) \wedge \text{ x ist in Berlin in s}](\lambda x'[\text{x' rennt in s}])(\text{Lola})$ (Umbenennung)

c. $= \lambda x[\lambda x'[\text{x' rennt in s}](x) \wedge \text{ x ist in Berlin in s}](\text{Lola})$

d. $= \lambda x[\text{x rennt in s} \wedge \text{ x ist in Berlin in s}](\text{Lola})$

e. $= [\text{Lola rennt in s} \wedge \text{ Lola ist in Berlin in s}]$

Allgemeine Regel für Adjunkte (bemerke: keine Bindung von Argumentstellen)

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

Interner Aufbau von [$_{PP}$ *in Berlin*]:

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

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

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

6.3 Referenz

In der Prädikation wenden wir ein Prädikat auf eine Entität an. Frage: Wie beziehen wir uns auf die Entität?

6.3.1 Namen

Prototypischer Fall: Eigennamen von Personen (Persönliche Namen gibt es in allen Kulturen; es gibt ein Menschenreicht auf einen Namen). Ferner: Ortsnamen (Städte, Länder, Flüsse...), Himmelskörper, geschichtliche Perioden,Wettererscheinungen usw.

Ideal: Ein Name steht für eine einzige Entität, eine Entität hat einen einzigen Namen, d.h. Namen sind ein-eindeutige Funktionen von Ausdrücken in Entitäten. Aber: ambige Namen (*Hans Maier*), Entitäten mit mehreren Namen (*Istanbul, Konstantinopel, Byzanz*).

Wie beziehen sich Namen auf Entitäten? Zwei Auffassungen:

- Frege, Russell: Namen sind durch Eigenschaften definiert, z.B. *Mathias Grünewald*: der Maler des Isenheimer Altars. Problem: Was ist, wenn sich herausstellt, dass Mathias Grünewald (geboren als Mathis Gohart-Nithart um 1475 in Würzburg) gar nicht der Maler des Isenheimer Altars ist? Satz **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**.a) wäre so widersprüchlich wie (b).

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

- Kripke: Kausale Theorie der Namengebung. Namen erhalten ihre Referenz durch einen initialen Akt der Namengebung (Zuordnung Name α <==> Entität a). Wenn Mitglieder der Sprachgemeinschaft α benutzen, dann beziehen sie sich auf diese Entität a. Nach dieser Theorie ist (31.a) nicht widersprüchlich.

Es gibt aber Namen wie *der Meister des Imberger Altars*, oder *Mister Universum*.

6.3.2 Definite Deskriptionen

Oft haben wir keine Namen; Bezeichnungsmöglichkeit: definite Nominalphrasen.

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

(33) [$_{NP}$ [$_{Det}$ *die*] [$_{N}$ *Kaffeekanne*]]

Interpretation definiter Nominalphrasen: Russell vs. Strawson

- Russell (1905), "On denoting": Man kann den Bedeutungsbeitrag definiter Nominalphrasen nur im Zusammenhang des ganzen Satzes angeben:

(34) *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

- Strawson ("On referring", 1950): die Existenzbedingung und die Einzigkeitsbedingung einen anderen Status sind Präsuppositionen. Der Satz nicht einfach falsch, wenn es keinen oder mehr als einen König von Frankreich gibt, sondern unangemessen. Wenn er nur falsch wäre, wäre die Negation des Satzes wahr, (35.a,b) ist aber auch unangemessen.

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

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

6.3.3 Bedeutungsbeitrag definiter NPn im Satzzusammenhang

Bedeutung von Nomina: Mengen; Bedeutung von definiten Deskriptionen: Entitäten.

(37) $[\![\textit{Frau}]\!]^s = \{x \mid x \text{ ist eine Frau in } s\}, = \lambda x[x \text{ ist eine Frau in } s]$

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

Allgemeine Definition mithilfe des **Iota-Operators**:

(39) $\iota\{a\} = a$; wenn A kein oder mehr als ein Element enthält, ist ιA nicht definiert.

(40) $[\![\textit{die Frau rennt}]\!]^s = [\![\textit{rennt}]\!]^s([\![\textit{die Frau}]\!]^s)$
$= \lambda x[x \text{ rennt in } s](\iota\{x \mid x \text{ ist eine Frau in } s\})$
$= [\ \iota\{x \mid x \text{ ist eine Frau in } s\} \text{ rennt in } s]$

Diese Bedeutung ist nur definiert, wenn $\#\{x \mid x \text{ ist eine Frau in } s\} = 1$.

(41) $[\![\textit{die Frau rennt}]\!] = \{s \mid\ \iota\{x \mid x \text{ ist eine Frau in } s\} \text{ rennt in } s]$

Menge aller Situationen s, für die gilt: die einzige Frau in s rennt in s. Nicht definiert, wenn es in s keine oder mehr als eine Frau gibt.

6.3.4 Salienz statt Einzigkeit

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

Der Präsident: Verstanden als der Präsident der Bundesrepublik Deutschland. Einschränkung des Universums auf deutsche Politiker. Aber dies ist nicht möglich in:

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

Option 1: *Präsident* wird stillschweigend ausbuchstabiert zu *der Präsident von Deutschland*.

Option 2: der definite Artikel referiert nicht auf die einzige Entität referiert, die unter das Prädikat fällt, sondern auf die wichtigste oder **saliente** Entität, die unter deas Prädikat fällt.

Diese Veränderung der Salienz beim Artikelgebrauch in Texten:

(44) *Als Lola das Lokal betrat, saß ein Mann mit einem schwarzen Mantel am Tresen. Sie bestellte ein Bier. Dann kam ein anderer Mann herein. Er holte sich eine Zeitung und begann zu lesen. Plötzlich sah sich der Mann nervös um und verließ das Lokal.*

6.3.5 Demonstrative

45) a. *Diese Frau rennt.*
b. *Diese Frau kennt jenen Mann.*

Demonstrative schränken den Bereich näher ein, innerhalb dessen die Existenz- und Einzigkeitsbedingung gelten soll. Grunddistinktionen:

- Nah beim Sprecher (*dieser*), fern vom Sprecher (*jener*)
- Verknüpfung mit Zeige-Gesten

Zeigegesten hängen vom **Kontext** der Äußerung ab; dies erfordert zweiten Parameter c:

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

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 *(dass) der Mann die Frau kennt* ab.

7. Quantoren

Beispiele quantifierender Nominalphrasen:

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

Untersuchung der semantischen Eigenschaften in der Theorie der Generalisierten Quantoren.

7.1 Der semantische Typ von Quantoren

Quantoren referieren nicht wie Namen oder definite Nominalphrasen...

(2) Odysseus, zu dem einäugigen Riesen Polyphem: *Ich heiße Niemand.*

...sondern drücken Beziehungen zwischen Mengen aus:

(3) *Keine Frau rennt.*

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

Beispiele von Quantoren:

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

Quantifierende Elemente bilden eine Konstituente mit dem nominalen Prädikat:

(6) a. * [[*Frau*] [*keine*] [*rennt*]]
b. $[_S\ [_{NP}$ *Keine Frau*$]\ [_{VP}$ *rennt*$]]$

Lösung (Frege): Quantoren als **Prädikate 2. Stufe**, mit VP-Bedeutung als Argument:

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

Andere Quantoren:

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

Aufbau der quantifizierenden Nominalphrase:

(9) a. $[\![keine]\!]^s = \lambda P'\,\lambda P\,[P' \cap P = \varnothing]$ **Determinator**
b. $[\![keine\ Frau]\!]^s = [\![keine]\!]^s([\![Frau]\!]^s)$ **Quantor**
$= \lambda P'\,\lambda P\,[P' \cap P = \varnothing]([\![Frau]\!]^s)$
$= \lambda P\,[[\![Frau]\!]^s \cap P = \varnothing]$

7.2 Eigenschaften und Unterarten von Quantoren

7.2.1 Kardinale und proportionale Determinatoren

Kardinale (**intersektive**) Determinatoren: Definition der Wahrheitsbedingungen über die Schnittbildung der Nomen-Menge und der VP-Menge. Beispiel:

(10) $[\![mindestens\ zwei\ Frauen\ rennen]\!]^s = \#([\![Frau]\!]^s \cap [\![rennt]\!]^s) = 2$

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

Proportionale Determinatoren: Information über die Zahl der Elemente in der Nomenbedeutung ist wesentlich.

(11) $[\![die\ meisten\ Frauen\ rennen]\!]^s = \#([\![Frau]\!]^s \cap [\![rennt]\!]^s) / \#([\![Frau]\!]^s) > ½$

7.2.2 Vage Quantoren

(12) $[\![einige\ Frauen\ rennen]\!]^s = \#([\![Frau]\!]^s \cap [\![rennt]\!]) > n$, wobei n eine kleinere Anzahl

(13) $[\![viele\ Frauen\ rennen]\!]^s = \#([\![Frau]\!]^s \cap [\![rennt]\!]) > n$,
wobei n ein kontextspezifischer Erwartungswert ist.

Proportionale vage Quantoren:

(14) $[\![viele\ Mücken\ tragen\ den\ Malariaerreger]\!]^s$
$= \#([\![Mücke]\!]^s \cap [\![trägt\ den\ Malariaerreger]\!]^s) / \#([\![Mücke]\!]) > n$,
wobei n eine kontextspezifische erwartete Proportion ist.

7.2.3 Präsupponierende Determinatoren

(15) $[\![beide\ Frauen\ rennen]\!]^s$:
Wenn $\#([\![Frau]\!]^s) = 2$, dann $= [\![Frau]\!]^s \subseteq [\![rennt]\!]^s$, andernfalls nicht definiert.

(16) $[\![die\ Frau\ rennt]\!]^s$:
Wenn $\#([\![Frau]\!]^s) = 1$, dann $= [\![Frau]\!]^s \subseteq [\![rennt]\!]^s$, andernfalls nicht definiert.

Der definite Artikel in Kombination mit Zahlwörtern:

(17) $[\![die\ drei\ Frauen\ rennen]\!]^s$:
Wenn $\#([\![Frau]\!]^s) = 3$, dann $= [\![Frau]\!]^s \subseteq [\![rennt]\!]^s$, andernfalls nicht definiert.

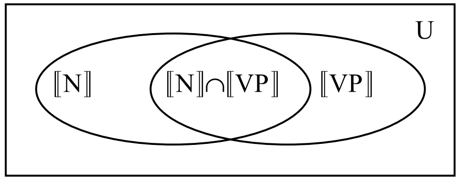
7.2.4 Konservativität

Natürlichsprachliche Quantoren kann man charakterisieren unter Bezugnahme auf Nomenbedeutung und dem Schnitt von Nomen- und Verbbedeutung (sog. **Konservativität**). Einen Determinator wie **siebennicht* gibt es nicht:

(18) $[\![siebennicht\ Frauen\ rennen]\!]^s = 1$ gdw. $\#([\![rennt]\!]^s \setminus [\![Frau]\!]^s) = 7$

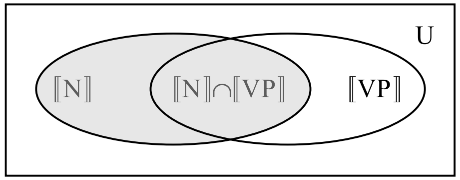
Darstellung der relevanten Mengen durch Diagramme:

(19)



Für konservative Quantoren ist nur die grau schattierte Menge von Bedeutung:

(20)



Für konservative Quantoren kann man sich auf den Bereich des Universums zu beschränken, der von der Nomenbedeutung abgesteckt ist (sog. **Restriktor**).

Mögliche Ausnahme zur Konservativität: *nur*.

(21) $[\![$*nur Frauen rennen*$]\!]^s = 1$ gdw. $[\![$*rennen*$]\!]^s \subseteq [\![$*Frauen*$]\!]^s$

Cf. *Alle Rennenden sind Frauen.*

Allerdings ist *nur* gar kein Determinator, sondern eine sogenannte Gradpartikel. Gradpartikeln kommen in vielen anderen Verwendungsweisen vor, z.B. mit einem Eigennamen, mit einer Präpositionalphrase und mit einer Verbalphrase:

(22) 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:

(23) a. *Lola rennt nur IN Berlin* (d.h. nicht bei Berlin).
b. *Lola rennt nur in BerLIN* (d.h. nicht in Potsdam, Leipzig usw.)

7.3 Quantoren in Objektsposition und Sätze mit mehreren Quantoren

7.3.1 Quantoren in Objektsposition

(24) (dass) Lola jede Abkürzung kennt

(25) $[\![$*Lola jede Abkürzung kennt*$]\!]^s$
$= [\![$Abkürzung$]\!]^s \subseteq \{y \mid [\![$*kennt*$]\!]^s(y)([\![$*Lola*$]\!]^s)\}$

Kompositionale Ableitung: Verknüpfung einer NP-Bedeutung mit einer VP-Bedeutung und Verknüpfung einer NP-Bedeutung mit einer V-Bedeutung.

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

(27) $[\![[_{VP}\ [_{NP}\ \alpha]\ [_{V}\ \beta]]]\!]^s = \lambda x[[\![\alpha]\!]^s(\lambda y[[\![\beta]\!]^s(y)(x))]$

(28) a. $[\![[_{VP}\ [_{NP}$ *jede Abkürzung*$]\ [_{V}$ *kennt*$]]]\!]^s$
b. $= \lambda x[[\![$*jede Abkürzung*$]\!]^s(\lambda y[[\![$*kennt*$]\!]^s(y)(x)])$
c. $= \lambda x[\lambda P[[\![$*Abkürzung*$]\!]^s \subseteq P](\lambda y[$x kennt y in s$])]$
d. $= \lambda x[[\![$*Abkürzung*$]\!]^s \subseteq \lambda y[$x kennt y in s$]]$

(29) a. $[\![[_{IP}\ [_{NP}$ *Lola*$]\ [_{VP}\ [_{NP}$ *jede Abkürzung*$]\ [_{V}$ *kennt*$]]]]\!]^s$
b. $= [\![[_{VP}\ [_{NP}$ *jede Abkürzung*$]\ [_{V}$ *kennt*$]]]\!]^s([\![$*Lola*$]\!]^s)$
c. $= \lambda x[[\![$*Abkürzung*$]\!]^s \subseteq \lambda y[$x kennt y in s$]]($Lola$)$
d. $= [\![$*Abkürzung*$]\!]^s \subseteq \lambda y[$Lola kennt y in s$]$

7.3.2 Sätze mit mehreren Quantoren

(30) *(dass) eine Frau jede Abkürzung kennt*

(31) a. $[\![[_{IP}\ [_{NP}$ *eine Frau*$]\ [_{VP}\ [_{NP}$ *jede Abkürzung*$]\ [_{V}$ *kennt*$]]]]\!]^s$
b. $= [\![$*eine Frau*$]\!]^s([\![[_{VP}\ [_{NP}$ *jede Abkürzung*$]\ [_{V}$ *kennt*$]]]\!]^s$
c. $= \lambda P[[\![$*Frau*$]\!]^s \cap P \neq \emptyset](\lambda x[[\![$*Abkürzung*$]\!]^s \subseteq \lambda y[$x kennt y in s$]])$
d. $= [\![$*Frau*$]\!]^s \cap \lambda x[[\![$*Abkürzung*$]\!]^s \subseteq \lambda y[$x kennt y in s$]] \neq \emptyset$

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. Oder auch: Es gibt eine Frau x, und für jede Abkürzung y gilt: x kennt y.

Weitere **generische** Lesart: 'Frauen kennen im allgemeinen jede Abkürzung'.

7.3.3 Quantoren in nicht-kanonischer Stellung

Veränderung der normalen Stellung durch Scrambling:

(32) a. (*dass*) *jede Abkürzung eine Frau kennt*
b. (*dass*) *jedes Buch ein Kritiker verissen hat*

Damit einher geht eine Veränderung der Bedeutung: (a) bedeutet: Für jede Abkürzung y gibt es eine Frau x, sodass x y kennt. Es kann also für verschiedene Abkürzungen verschiedene Frauen geben.

Für die Ableitung dieser Bedeutung gibt es verschiedene Optionen; hier: der Ausdruck in der nicht-kanonischen Wortstellung wird an die IP bewegt und daran "adjungiert" und hinterlässt an seiner Ausgangsposition eine **Spur**. Diese Beziehung wird in der Syntax durch Koindizierung ausgedrückt:

(33) $[_{IP}\ [_{NP}$ *jede Abkürzung*$]_1\ [_{IP}\ [_{NP}$ *eine Frau*$]\ [_{VP}\ t_1\ [_{V}$ *kennt*$]]]]$

Interpretation von Spuren und bewegten Ausdrücken:

(34) $[\![t_i]\!]^s = x_i$

(35) $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \alpha]_i\ [_{IP}\ \beta]]\!]^s = [\![\alpha]\!]^s(\lambda x_i\ [[\![\beta]\!]^s])$

Beispielsableitung:

(36) a. $[\![[_{VP}\ t_1\ [_{V}$ *kennt*$]]]\!]^s$
b. $= [\![$*kennt*$]\!]^s([\![t_1]\!]^s)$
c. $= \lambda y \lambda x[$x kennt y in s$](x_1)$
d. $= \lambda x[$x kennt x_1 in s$]$

(37) 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. $= \lambda P[[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap P \neq \emptyset](\lambda x[x \text{ kennt } x_1 \text{ in } s])$

d. $= [\![\textit{Frau}]\!]^s \cap \lambda x[x \text{ kennt } x_1 \text{ in } s] \neq \emptyset$

(38) 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. $= \lambda P[[\![\textit{Abkürzung}]\!]^s \subseteq P](\lambda x_1[[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap \lambda x[x \text{ kennt } x_1 \text{ in } s] \neq \emptyset])$

d. $= [\![\textit{Abkürzung}]\!]^s \subseteq \lambda x_1[[\![\textit{Frau}]\!]^s \cap \lambda x[x \text{ kennt } x_1 \text{ in } s] \neq \emptyset]$

Paraphrase: 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.

Bemerke: Die logische Anordnung der Quantoren in (38) ist also gegenüber (31) vertauscht. Wir sagen, dass in (38) der Quantor *jede Abkürzung* **Skopus über** den Quantor *eine Frau* hat. In (31) ist es umgekehrt: *jede Abkürzung* steht **im Skopus** von *eine Frau*.

7.3.4 Hauptsatz-Stellung und Quantoren-Ambiguität.

Wir haben zwei IPn abgeleitet:

(39) a. $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]\ [_V\ \textit{kennt}]]]$

b. $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]_1\ [_{IP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]\ [_{VP}\ t_1\ [_V\ \textit{kennt}]]]]$

Daraus können durch Bewegung in die Spec-CP Position Hauptsätze abgeleitet werden. Typischerweise wird das erste Element der IP in diese Position bewegt; die Wahrheitsbedingungen eines Satzes werden durch diese Bewegung nicht verändert.

(40) a. $[_{CP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]_3\ [_{C'}\ [_{C0}\ \textit{kennt}]_2\ [_{IP}\ t_3\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]\ [_V\ t_2\ ]]]]]$

b. $[_{CP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]_1\ [_{C'}\ [_{C0}\ \textit{kennt}]\ [_{IP}\ t_1\ [_{IP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]\ [_{VP}\ t_1\ [_V\ t_2]]]]]$

Man kann aber auch andere Konstituente ins Vorfeld bringen, oft zu Zwecken einer besonderen informationsstrukturellen Darstellung und einhergehend mit besonderen Akzentmustern. Eine mögliche Ableitung ist dabei die folgende:

(41) $[_{CP}\ [_{NP}\ \textit{eine Frau}]_3\ [_{C'}\ [_{C0}\ \textit{kennt}]_2\ [_{IP}\ [_{NP}\ \textit{jede Abkürzung}]_1\ [_{IP}\ t_3\ [_{VP}\ t_1\ [_V\ t_2]]]]$

Die Wortfolge ist in diesem Fall die gleiche wie in (40.a); wir nehmen aber zusätzlich steigenden Akzent auf *eine Frau* (oder auch nur *eine*) und fallenden auf *jede Abkürzung* an. Die Bedeutung von (41) ist von (40.a) verschieden, weil die IP anders aufgebaut ist. In (40.a) hat *eine Frau* Skopus über *jede Abkürzung*, in (41) ist es umgekehrt. Ein Fall von **Quantor-Ambiguität**.

7.4 Quantoren in der Prädikatenlogik

7.4.1 Die Sprache der Prädikatenlogik

Erweiterung der Aussagenlogik um Namen, Variable und Prädikate.

(42) 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** $x_1, x_2, x_3, ...$

Aufbau zusammengesetzter Ausdrücke:

(43) 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.

Beispiele für Aussagen der Prädikatenlogik:

(44) 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’

Wenn wir statt dieser Ausdrücke solche wählen, die die intendierte Interpretation klar machen, können wir auch Formeln schreiben wie: KENNEN(MANNE, LOLA).

Beispiele für Ausdrücke mit Quantoren:

(45) 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 (Skizze)

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 $\forall v \Phi$ ist wahr genau dann, wenn jede Abbildung der Variable v auf ein Element des Universums den Satz Φ wahr macht.

7.4.3 Was kann man mit der Prädikatenlogik sagen?

(46) a. $\text{FRAU}(\text{LOLA})$ ‘Lola ist eine Frau.’

b. $\exists x_1[\text{FRAU}(x_1)]$ ‘Es gibt eine Frau.’

c. $\exists x_1[\text{FRAU}(x_1) \wedge \text{LIEBT}(\text{MANNE}, x_1)]$ ‘Manne liebt eine Frau.’

d. $\exists x_1 \exists x_2[\text{FRAU}(x_1) \wedge \text{MANN}(x_2) \wedge \text{LIEBT}(x_2, x_1)]$ ‘Ein Mann liebt eine Frau.’

Negierte Quantoren:

(47) $\neg\exists x_1[\text{FRAU}(x_1) \wedge \text{RENNT}(x_1)]$ ‘Keine Frau rennt.’

Kardinale Quantoren:

(48) $\exists x_1 \exists x_2[\text{FRAU}(x_1) \wedge \text{FRAU}(x_2) \wedge \neg[x_1=x_2] \wedge \text{LIEBT}(\text{MANNE}, x_1) \wedge \text{LIEBT}(\text{MANNE}, x_2)]$
‘Manne liebt zwei Frauen.’

Allaussagen:

(49) $\forall x_1[\text{FLIESST}(x_1)]$ ‘Alles fließt.’

(50) $\forall x_1[\text{FRAU}(x_1) \rightarrow \text{LIEBT}(\text{MANNE}, x_1)]$ ‘Manne liebt jede Frau.’

Bemerke: Der Restriktor wird als Antezedes des Konditionals ausgedrückt.

Ausdruck einiger komplexer Sachverhalte:

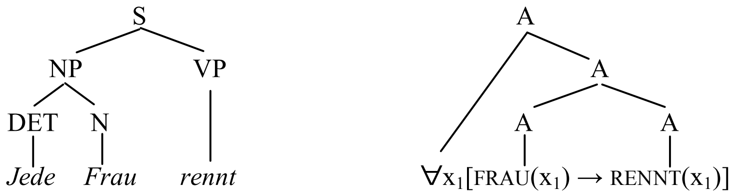
(51) a. $\exists x_1[\text{MANN}(x_1) \wedge \forall x_2[\text{FRAU}(x_2) \rightarrow \text{LIEBT}(x_1, x_2)]]$
‘Es gibt einen Mann, der jede Frau liebt.’

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.’

Prinzipielle Einschränkung: Die Prädikatenlogik kann keine proportionalen Quantoren wie *die meisten* ausdrücken (hierfür müsste man in der Prädikatenlogik die Elemente von Mengen zählen können).

7.4.4 Syntax quantifizierter Sätze in Prädikatenlogik und in der natürlichen Sprache

(52)



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:
$[_{IP}$ $[_{NP}$ *Manne*$]$ $[_{VP}$ $[_{NP}$ *keine Abkürzungen*$]$ $[_{V}$ *kennt*$]]]$
7. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP ab:
$[_{IP}$ $[_{NP}$ *kein Mensch*$]$ $[_{VP}$ $[_{NP}$ *die meisten Abkürzungen*$]$ $[_{V}$ *kennt*$]]]$
8. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP ab:
$[_{IP}$ $[_{NP}$ *die meisten Abkürzungen*$]_1$ $[_{IP}$ $[_{NP}$ *kein Mensch*$]$ $[_{VP}$ t_1 $[_{V}$ *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

(1) Ein schon einige Jahre ohne Trauschein zusammenlebendes Paar.
Lola: *Denkst du nicht, es wird Zeit, dass wir beide mal heiraten?* (kollektiv)
Manne: *Ja, schon, aber wer wird uns denn jetzt noch nehmen?* (distributiv)

8.1 Distributive Interpretationen und die Verallgemeinerung der Booleschen Koordination

8.1.1 Die Koordination von Quantoren

Quantoren können koordiniert werden:

(2) *Jeder Hund und jede Katze schläft.*

Wir können die Koordination von quantifizierten NPn wie folgt interpretieren:

(3) $[\![[_{NP} [_{NP}\ \alpha]\ \textit{und}\ [_{NP}\ \beta]]]\!]^s = \lambda P[[\![\alpha]\!]^s(P) \wedge [\![\beta]\!]^s(P)]$

Beispiel:

(4) $[\![[_{NP} [_{NP}\ \textit{jeder Hund}]\ \textit{und}\ [_{NP}\ \textit{jede Katze}]]]\!]^s$
$= \lambda P[[\![\textit{jeder Hund}]\!]^s(P) \wedge [\![\textit{jede Katze}]\!]^s(P)]$
$= \lambda P[\lambda P'[[\![\textit{Hund}]\!]^s \subseteq P'](P) \wedge \lambda P''[[\![\textit{Katze}]\!]^s \subseteq P''](P)]$
$= \lambda P[[\![\textit{Hund}]\!]^s \subseteq P \wedge [\![\textit{Katze}]\!]^s(P)]$

(5) $[\![[_{IP} [_{NP} [_{NP}\ \textit{jeder Hund}]\ \textit{und}\ [_{NP}\ \textit{jede Katze}]]\ [_{VP}\ \textit{schläft}]]]\!]^s$
$= [\![[_{NP} [_{NP}\ \textit{jeder Hund}]\ \textit{und}\ [_{NP}\ \textit{jede Katze}]]]\!]^s([\![\textit{schläft}]\!]^s)$
$= \lambda P[[\![\textit{Hund}]\!]^s \subseteq P \wedge [\![\textit{Katze}]\!]^s(P)]([\![\textit{schläft}]\!]^s)$
$= [\![\textit{Hund}]\!]^s \subseteq [\![\textit{schläft}]\!]^s \wedge [\![\textit{Katze}]\!]^s \subseteq [\![\textit{schläft}]\!]^s$

Die Koordination von Quantoren wird dabei auf die Boolesche Koordination für wahrheitswerttragende Ausdrücke (also auf $\wedge$) zurückgeführt. Der Satz mit der koordinierte NP wird aber kompositional interpretiert, d.h. der NP *jeder Hund und jede Katze* wird eine Bedeutung zugewiesen.

Boolesche Koordination für Ausdrücke anderen semantischen Typs:

(6) $[\![[_{VP}\ \textit{rennt und schreit}]]\!]^s = \lambda x[[\![\textit{rennt}]\!]^s(x) \wedge [\![\textit{schreit}]\!]^s(x)]$

Weitere Besipiele:

(7) 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)

8.1.2 Die Booleschen Koordinationen von Namen

Wir können Namen als Quantoren interpretieren; *Lola* steht beispielsweise für die Menge aller Eigenschaften, die Lola hat.

(8) $[\![\textit{Lola}]\!]^s = \lambda P[P(\text{Lola})]$

Dann können wir auch mithilfe der Regel (3) die Koordination zweier Namen beschreiben:

(9) $[\![[_{NP} [_{NP}\ \textit{Lola}]\ \textit{und}\ [_{NP}\ \textit{Manne}]]]\!]^s$
$= \lambda P[[\![\textit{Lola}]\!]^s(P) \wedge [\![\textit{Manne}]\!]^s(P)]$
$= \lambda P[P(\text{Lola}) \wedge P(\text{Manne})]$

(10) $[\![[_{IP} [_{NP} [_{NP}\ \textit{Lola}]\ \textit{und}\ [_{NP}\ \textit{Manne}]]\ [_{VP}\ \textit{heiraten}]]]\!]^s$
$= [\![[_{NP} [_{NP}\ \textit{Lola}]\ \textit{und}\ [_{NP}\ \textit{Manne}]]]\!]^s([\![\textit{heiraten}]\!]^s)$
$= \lambda P[P(\text{Lola}) \wedge P(\text{Manne})]([\![\textit{heiraten}]\!]^s)$
$= [\![\textit{heiraten}]\!]^s(\text{Lola}) \wedge [\![\textit{heiraten}]\!]^s(\text{Manne})$
$= [\text{Lola heiratet in s}] \wedge [\text{Manne heiratet in s}]$

Dies gibt uns die distributive Interpretation. Frage: Kollektive Interpretation?

8.2 Kollektive Interpretationen

Wir haben einen We

8.2.1 Kollektive Interpretationen als Aussagen über Summenindividuen

(11) a. $x \sqcup y$: die Summe der Individuen x und y.
b. $\sqcup M$: die Summe aller Elemente in der Menge M

Summenindividuen sind im Gegensatz zu Mengen nicht abstrakte, sondern konkrete Zusammenfassungen. D.h., die Summe einer Einermenge ist mit ihrem Element identisch: $\sqcup\{\text{Lola}\} = \text{Lola}$). Der leeren Menge entspricht kein Summenindividuum, d.h. $\sqcup\emptyset$ ist nicht definiert. Es kommt auf die Reihenfolge in der Zusammenfassung nicht an: Wir haben Lola $\sqcup$ Manne = Manne $\sqcup$ Lola. Die Summenbildung genügt folgenden Regeln:

(12) 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 $\sqcup$ und der Mengenvereinigung $\cup$, aber auch Unterschiede. Insbesondere gibt es keine allgemeine Operation, die dem Schnitt $\cap$ entsprehchen würde. Wir können nun auch die Beziehung "Teil von", für die wir $\sqsubseteq$ schreiben, definieren:

(13) $x \sqsubseteq y$ ist wahr gdw. $x \sqcup y = y$

Es gilt zum Beispiel: Lola $\sqsubseteq$ Lola $\sqcup$ Manne. Es gilt natürlich auch Lola $\sqsubseteq$ Lola. Die Teilrelation gehorcht den Bedingungen einer **Halbordnungsrelation**:

(14) 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 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:

(15) $x \sqsubseteq_a y \leftrightarrow x \sqsubseteq y \wedge \neg\exists z[z \sqsubseteq x \wedge \neg x{=}z]$

Kollektive Interpretationen sind Aussagen über Summenindividuen. Zum Beispiel ist das Prädikat *sind ein Paar* nur kollektiv zu verstehen; es trifft auf Summenindividuen zu.

(16) $[\![[_{IP} [_{NP}\ \textit{Lola und Manne}]\ [_{VP}\ \textit{ein Paar sind}]]]\!]^s$
$= [\![\textit{ein Paar sind}]\!]^s(\text{Lola} \sqcup \text{Manne})$

8.2.2 Reziproke Interpretationen

Die kollektive Interpretation von *heiraten* beruht auf einer sog. reziproken Interpretation eines transitiven Prädikats (ausbuchstabiert durch: *einander heiraten*). Wir haben genau genommen drei Lesarten:

- Das transitive *heiraten*, wie in *Lola heiratet Manne*. Es handelt sich hierbei offensichtlich um die Grundform. $[\![\textit{heiraten}]\!]^s = \lambda y\lambda x[\text{x heiratet y in s}]$
- Das intransitive *heiraten*, wie in *Lola heiratet*, das wir oben in der distributiven Lesart angenommen haben. Es kann von der Grundform abgeleitet werden: $[\![\textit{heiraten}_I]\!]^s = \lambda x\exists y[\text{x heiratet y in s}]$.
- 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:

(17) $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola und Manne}]\ [_{VP}\ \textit{heiraten}]]]\!]^s$

$= [\![\textit{heiraten}_R]\!]^s([\![\textit{Lola und Manne}]\!]^s)$

$= [\![\textit{heiraten}_R]\!]^s(\text{Lola} \sqcup \text{Manne})$

$= [\![\textit{heiraten}]\!]^s(\text{Lola})(\text{Manne})$

$= [\text{Manne heiratet Lola in s}]$

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:

(18) *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:

(19) $[\![\textit{kennen einander}]\!]^s(x\sqcup y)$ 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:

(20) $[\![\textit{kennen einander}]\!]^s(x)$ gdw. $\forall y\forall z[y\sqsubseteq_a x \wedge z\sqsubseteq_a x \wedge y\neq z \rightarrow [\![\textit{kennen}]\!]^s(y)(z)]$

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:

(21) $[\![\textit{einander kennen}]\!]^s = \lambda x\forall y\forall z[y\sqsubseteq_a x \wedge z\sqsubseteq_a x \wedge y\neq z \rightarrow [\![\textit{kennen}]\!]^s(y)(z)]$

Es ist nun leicht, auch eine Bedeutung für das reziproke Pronomen *einander* anzugeben:

(22) $[\![\textit{einander}]\!]^s = \lambda R\lambda x\forall y\forall z[y\sqsubseteq_a x \wedge z\sqsubseteq_a x \wedge y\neq z \rightarrow R(y)(z)]$

8.3 Distribution über Summenindividuen

Summenindividuen treten nicht nur in kollektiven oder reziproken Interpretationen auf, sondern auch in Fällen wie dem folgenden:

(23) *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:

(24) $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola und Manne}]\ [_{VP}\ \textit{je 50,000 Mark besitzen}]]]\!]^s$

$= \forall y[y \sqsubseteq_a \text{Lola}\sqcup\text{Manne} \rightarrow [\![\textit{besitzen 50,000 Mark}]\!]^s(y)]$

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:

(25) a. $[\![[_{VP}\ \textit{je}\ [_{VP}\ \textit{50,000 Mark besitzen}]\!]^s = \lambda x\forall y[y \sqsubseteq_a x \rightarrow [\![\textit{besitzen}]\!]^s(y)]$

b. $[\![\textit{je}]\!]^s = \lambda P\lambda x\forall y[y \sqsubseteq_a x \rightarrow P(y)]$

8.4 Pluralausdrücke

8.4.1 Singular und Plural beim Nomen

(26) a. $[\![\textit{Kind}]\!]^s = \lambda x[A(x) \wedge \text{x ist Kind in s}]$

b. $[\![\textit{Kinder}]\!]^s = \lambda x\forall y[y \sqsubseteq_a x \rightarrow [\![\textit{Kind}]\!]^s(x)]$

Plural schließt semantisch Singular mit ein:

(27) a. A: *Haben Sie Kinder*?
B: *Ja, eines.*

b. A: *Haben Sie Kinder?*
B: *Nein, nur eines.*

(28) *Jedes Kind soll seine Teddybären mitbringen.*

8.4.2 Zahlwörter und indefinite Nominalphrasen

Maßfunktion für Zahl der atomaren Elemente (“Atomzahl”):

(29) $\text{AT}(x) = \#\{y \mid y \sqsubseteq_a x\}$

Wenn beispielsweise a, b, c drei atomare Individuen sind, gilt $\text{AT}(a\sqcup b\sqcup c) = 3$.

Zahlwörter haben dann die folgende Bedeutung:

(30) a. $[\![\textit{drei Kinder}]\!]^s = \lambda x[\text{AT}(x) = 3 \wedge [\![\textit{Kinder}]\!]^s(x)]$

b. $[\![\textit{drei}]\!]^s = \lambda P\lambda x[\text{AT}(x) = 3 \wedge P(x)]$

Annahme eines phonetisch nicht realisierten Existenzquantors:

(31) a. $[\![\text{EX}]\!]^s = \lambda P'\lambda P[P' \cap P \neq \varnothing]$

b. $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \text{EX}\ [\textit{drei Kinder}]]\ [_{VP}\ \textit{singen}]]]\!]^s$

$= [\![[_{NP}\ \text{EX}\ [\textit{drei Kinder}]]]\!]^s([\![\textit{singen}]\!]^s)$

$= [\![\text{EX}]\!]^s([\![\textit{drei Kinder}]\!]^s)(\ ([\![\textit{singen}]\!]^s)$

$= \lambda P'\lambda P[P' \cap P \neq \varnothing](\lambda x[\text{AT}(x) = 3 \wedge [\![\textit{Kinder}]\!]^s(x)])([\![\textit{singen}]\!]^s)$

$= \lambda x[\text{AT}(x) = 3 \wedge [\![\textit{Kinder}]\!]^s(x)]) \cap [\![\textit{singen}]\!]^s \neq \varnothing$

Dieser Quantor tritt auch bei artikellosen Pluralen auf:

(32) $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \text{EX}\ [\textit{Kinder}]]\ [_{VP}\ \textit{singen}]]]\!]^s$

$= [\![\text{EX}]\!]^s([\![\textit{Kinder}]\!]^s)([\![\textit{singen}]\!]^s)$

$= \lambda P'\lambda P[P' \cap P \neq \varnothing](\llbracket Kinder \rrbracket^s)(\llbracket singen \rrbracket^s)$
$= \llbracket Kinder \rrbracket^s \cap \llbracket singen \rrbracket^s \neq \varnothing$

Erklärung der Pluralformen bei proportionalen Quantoren:

(33) $\llbracket [_{NP}\ die\ meisten\ [_N\ Kinder]] \rrbracket^s = \lambda P[\text{AT}(\sqcup(\llbracket Kinder \rrbracket^s \cap \llbracket singen \rrbracket^s)) / \text{AT}(\sqcup\llbracket Kinder \rrbracket^s) > ½]$

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.

8.5 Kumulativität, Gequanteltheit und der definite Artikel

8.5.1 Kumulative und gequantelte Prädikate

Kumulativität von artikellosen Pluralen:

(34) Kumulativität von *Kinder*:
$\forall x \forall y[\llbracket Kinder \rrbracket^s(x) \wedge \llbracket Kinder \rrbracket^s(y) \rightarrow \llbracket Kinder \rrbracket^s(x \sqcup y)]$

Gequanteltheit von NPn mit Zahlangabe:

(35) Gequanteltheit von *drei Kinder*:
$\neg\exists x \exists y[x \sqsubseteq y \wedge x \neq y \wedge \llbracket drei\ Kinder \rrbracket^s(x) \wedge \llbracket drei\ Kinder \rrbracket^s(y)]$

8.5.2 Der definite Artikel im Kontext des Plurals

Standard-Definition: *die Kinder* referiert auf das einzige Individuum, das unter *Kinder* fällt:

(36) $\llbracket die\ Kinder \rrbracket^s = \iota\llbracket Kinder \rrbracket^s$

Problem: Wenn es z.B. drei Kinder gibt, ist die Einzigkeitsbedingun g nicht erfüllt. Vorschlag: Wir ersetzen den Iota-Operator duch den Summenoperator:

(37) $\llbracket die\ Kinder \rrbracket^s = \sqcup\llbracket Kinder \rrbracket^s$

Problem:

(38) $\llbracket [_{NP}\ die\ [_N\ drei\ Kinder]] \rrbracket^s = \sqcup\llbracket drei\ Kinder \rrbracket^s, = \sqcup\lambda x[\text{AT}(x) = 3 \wedge \llbracket Kinder \rrbracket^s(x)]$

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 (38). 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 (38) 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 $\sqcup\llbracket drei\ Kinder \rrbracket^s$ 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.

Lösung:

(39) $\llbracket [_{NP}\ die\ [_N\ \alpha]] \rrbracket^s = x$ gdw. $x = \sqcup\llbracket \alpha \rrbracket^s \wedge \llbracket \alpha \rrbracket^s(x)$

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.

(40) a. $\llbracket [_{NP}\ die\ [_N\ Kinder]] \rrbracket^s = x$ gdw. $x = \sqcup\llbracket Kinder \rrbracket^s \wedge \llbracket Kinder \rrbracket^s(x)$
b. $\llbracket [_{NP}\ die\ [_N\ drei\ Kinder]] \rrbracket^s = x$ gdw. $x = \sqcup\llbracket drei\ Kinder \rrbracket^s \wedge \llbracket drei\ Kinder \rrbracket^s(x)$

Das führt zu der folgenden Bedeutungsregel für den definiten Artikel:

(41) $\llbracket [_{NP}\ die\ [_N\ \alpha]] \rrbracket^s = \iota\, \{x \mid x = \sqcup\llbracket \alpha \rrbracket^s \wedge \llbracket \alpha \rrbracket^s(x)\}$

Der Ausdruck referiert genau dann, wenn entweder $\llbracket \alpha \rrbracket^s$ genau ein Element enthält, oder wenn es in $\llbracket \alpha \rrbracket^s$ ein maximales Element gibt. Diese Bedeutung kann man übrigens auch für den Fall von singularischen NPn verwenden:

(42) $\llbracket [_{NP}\ das\ [_N\ Kind]] \rrbracket^s = \iota\, \{x \mid x = \sqcup\llbracket Kind \rrbracket^s \wedge \llbracket Kind \rrbracket^s(x)\}$

Es gibt dieses Indivduum genau dann, wenn es genau ein Kind gibt.

8.6 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 $\llbracket und \rrbracket^s$, 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 $\llbracket kämmt\ sich \rrbracket^s$, und zwar in Form eines Lambda-Ausdrucks auf der Basis der Bedeutung des transitiven Verbs *kämmt*, also $\llbracket kämmt \rrbracket^s$.
   b. Geben Sie eine Bedeutung für *sich* an, die folgender Regel genügt:
   $\llbracket [_{VP}\ [_{NP}\ sich]\ [_V\ kämmt]] \rrbracket^s = \llbracket sich \rrbracket^s(\llbracket kämmt \rrbracket^s)$
   c. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
   $[_{IP}\ [_{NP}\ jede\ Frau]\ [_{VP}\ [_{NP}\ sich]\ [_V\ kämmt]]]$
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

Zeitbezug durch absolute und relative Adverbiale, Quantoren, Tempus:

(1) a. <u>*Im Jahre 1620*</u> *gründeten die Pilgerväter eine Kolonie an der amerikanischen Ostküste.*
b. *Manhattan war* <u>*von 1626 bis 1664*</u> *eine niederländische Kolonie.*

(2) <u>*Gestern*</u> *brach ein Vulkan in der Nähe der Stadt Goma aus.*

(3) <u>*Immer*</u> *wenn Lola hungrig ist, hat sie Visionen von Schokaladekuchen.*

(4) a. *Lola rennt.* (Präsens)
b. *Lola rannte.* (Präteritum)
c. *Lola wird rennen.* (Futur)

9.2 Tempusoperatoren als Lokalisierer der Auswertungssituation

Wahrheitswertbestimmung relativ zu einer Situation:

(5) a. $\llbracket$*Lola rennt*$\rrbracket = \lambda s[\text{Lola rennt in } s]$
b. $\llbracket$*Lola rennt*$\rrbracket^{s} = [\text{Lola rennt in } s]$
= 1, wenn Lola in s rennt, = 0, wenn Lola in s nicht rennt.

Tempus lokalisiert die Situation relativ zur Auswertungszeit:

(6) 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.

Zeitliche Relationen:

(7) a. Präzedenz: $s < s'$: s liegt zeitlich vor s′
b. Gleichzeitigkeit: $s \approx s'$: s und s′ finden zur selben Zeit statt.

(8) Die Präzedenzrelation < ist eine Ordnungsrelation:
a. Irreflexivität: $\neg\exists s[s < s]$
b. Transitivität: $s < s' \wedge s' < s''$ (freie Variable sind durch
c. Asymmetrie: $s < s' \rightarrow \neg[s' < s]$ Allquantor gebunden!)

(9) Die Gleichzeitigkeitsrelation ≈ ist eine Äquivalenzrelation:
a. Reflexivität: $s \approx s$
b. Transitivität: $s \approx s' \wedge s' \approx s'' \rightarrow s \approx s''$
c. Symmetrie: $s \approx s' \rightarrow s' \approx s$

(10) a. $s < s' \rightarrow \neg[s \approx s']$ (Bezug der beiden Relationen zueinander:
b. $s \approx s' \rightarrow \neg[s < s']$ schließen sich gegenseitig aus)

Interpretation relativ zu einer **Äußerungssituation** t und einer **Auswertungssituation** s:

(11) a. $\llbracket$*Lola rennt.*$\rrbracket^{s,t} = 1$ gdw. $s \approx t$ und [Lola rennt in s]
b. $\llbracket$*Lola rannte.*$\rrbracket^{s,t} = 1$ gdw. $s < t$ und [Lola rennt in s]
c. $\llbracket$*Lola wird rennen.*$\rrbracket^{s,t} = 1$ gdw. $t < s$ und [Lola rennt in s]

Funktionale Auffassung der beiden Indizes:

(12) $\llbracket$*Lola rennt.*$\rrbracket^{s,t} = \lambda t \lambda s[s \approx t \wedge \text{ Lola rennt in } s]$

Von parametrisierten Wahrheitsbedingungen zu Wahrheitsbedingungen:

(13) Die Äußerung des Satzes *Lola rennt.* zu einer Zeit t ist wahr gdw.
$\exists s \llbracket$*Lola rennt.*$\rrbracket^{s,t}$, d.h. gdw. $\exists s[s \approx t \wedge \text{Lola rennt in } s]$

Durchgängige Abhängigkeit von Bedeutungen von zwei Parametern:

(14) $\llbracket[_{VP}\,[_{NP}\,$*den Mann*$]\,[_{V0}\,$*kennen*$]]\rrbracket^{s,t} = \llbracket$*kennen*$\rrbracket^{s,t}(\llbracket$*den Mann*$\rrbracket^{s,t})$

9.3 Kompositionaler Aufbau von Tempusinformation

<u>Tempusmorphologie und syntaktische Struktur</u>

(15) a. *Lola **wird** rennen.* Futur: Auxiliar + Infinitiv
b. *Lola renn-**t**.* Präsens: Verbform
c. *Lola rann-**te**.* Präteritum: Verbform.

Zugrundeliegende syntaktische Strukturen:

(16) a. $[_{IP}\,$*Lola* $[_{I'}\,[_{VP}\,[_{V0}\,$*rennen*$]]\,[_{I0}\,$*wird*$]]]$
b. $[_{IP}\,$*Lola* $[_{I'}\,[_{VP}\,[_{V0}\,$*renn-*$]]\,[_{I0}\,$*–t*$]]]$
~~> $[_{IP}\,$*Lola* $[_{I'}\,[_{VP}\,[_{V0}\,t_1\,]]\,[_{I0}\,$*renn*$_1$ *–t*$]]]$
b. $[_{IP}\,$*Lola* $[_{I'}\,[_{VP}\,[_{V0}\,$*renn-*$]]\,[_{I0}\,$*–te*$]]]$
~~> $[_{IP}\,$*Lola* $[_{I'}\,[_{VP}\,[_{V0}\,t_1\,]]\,[_{I0}\,$*rann*$_1$ *–te*$]]]$

<u>Interpretation von Futur-Sätzen</u>

Interpretation des Auxiliars *wird*: s liegt nach t

(17) $\llbracket$*wird*$\rrbracket^{s,t} = \lambda P \lambda x[t < s \wedge P(x)]$

Beispielsableitung der IP *Lola rennen wird*:

(18) a. $\llbracket[_{I'}\,[_{VP}\,[_{V0}\,$*rennen*$]]\,[_{I0}\,$*wird*$]]\rrbracket^{s,t}$
$= \llbracket$*wird*$\rrbracket^{s,t}(\llbracket$*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. $\llbracket[_{IP}\,[_{NP}\,$*Lola*$]\,[_{I'}\,[_{VP}\,[_{V0}\,$*rennen*$]]\,[_{I0}\,$*wird*$]]]\rrbracket^{s,t}$
$= \llbracket[_{I'}\,[_{VP}\,[_{V0}\,$*rennen*$]]\,[_{I0}\,$*wird*$]]\rrbracket^{s,t}(\llbracket$*Lola*$\rrbracket^{s,t})$
$= \lambda x[t < s \wedge \ [x \text{ rennt in } s]](\text{Lola})$
$= [t < s \wedge \ \text{Lola rennt in } s]$

<u>Interpretation von Präteritum- und Präsens-Sätzen</u>

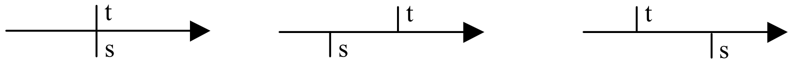
Interpretation der Flexionsendungen *–t* und *–te* (für 3. Person Singular):

(19) $\llbracket$*renn-*$\rrbracket^{s,t} = \lambda x[x \text{ rennt in } s]$
$\llbracket$*-t*$\rrbracket^{s,t} = \lambda P \lambda x[s \approx t \wedge P(x)]$
$\llbracket$*renn-t*$\rrbracket^{s,t} = \llbracket$*rennt*$\rrbracket^{s,t} = \llbracket$*-t*$\rrbracket^{s,t}(\llbracket$*renn-*$\rrbracket^{s,t}) = \lambda x[s \approx t \wedge [x \text{ rennt in } s]]$

(20) $\llbracket$*-te*$\rrbracket^{s,t} = \lambda P \lambda x[s < t \wedge P(x)]$
$\llbracket$*rann-te*$\rrbracket^{s,t} = \llbracket$*rannte*$\rrbracket^{s,t} = \llbracket$*-te*$\rrbracket^{s,t}(\llbracket$*renn-*$\rrbracket^{s,t}) = \lambda x[s < t \wedge [x \text{ rennt in } s]]$

Exemplarische Darstellung der drei Tempora auf der Zeitachse:

(21)



Lola rennt. *Lola rannte.* *Lola wird rennen.*

9.4 Temporaladverbiale

Absolute Zeitangaben

(22) a. *Lola rannte am 6. Juli 1998.*
b. *Lola wird nächstes Jahr rennen.*

Wenn T ein Zeitintervall ist, dann steht s $\subseteq$ T für "die Situation s liegt im Zeitintervall t".
Beispiel: *Lola am 6. Juli 1998 rannte*:

(23) 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 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.

Relative Zeitangaben

(24) $\llbracket \textit{gestern}\rrbracket^{s,t} = \lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge P(x)]$

wobei VORTAG das Zeitintervall des Tages vor der Sprechzeit angibt.

(25) $\llbracket [_{IP}\, [_{NP}\, \textit{Lola}]\, [_{I'}\, [_{VP}\, [_{AdvP}\, \textit{gestern}]\, [_{VP}\, [_{V}\, \textit{renn-}]]]\, [_{I0}\, \textit{-te}]]]\rrbracket^{s,t}$

$= [s < t \wedge s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge [\text{Lola rennt in } s]]$

9.5 Die Perfekt-Formen

(26) a. *Lola ist gerannt.* Präsens-Perfekt
b. *Lola war gerannt.* Präteritum-Perfekt (Plusquamperfekt)
c. *Lola wird gerannt sein.* Futur-Perfekt (Futur II)

(27) $[_{IP}\, [_{NP}\, \textit{Lola}]\, [_{I'}\, [_{VP}\, [_{V0}\, \textit{gerannt}]]\, [_{I0}\, \textit{ist}]]]$

Das Präsens-Perfekt

Erste Nährung: Vergangenheitsbezug im Partizip Perfekt:

(28) $\llbracket \textit{gerannt}\rrbracket^{s,t} = \lambda x[s < t \wedge x \text{ rennt in } s]$

Das Auxiliar hat dann keinen weiteren Bedeutungsbeitrag:

(29) $\llbracket [_{I'}\, [_{VP}\, [_{V0}\, \textit{gerannt}]]\, [_{I0}\, \textit{ist}]]]\rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{ist}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt}\rrbracket^{s,t})$

$= \lambda P\lambda x[P(x)](\lambda x[s < t \wedge x \text{ rennt in } s])$

$= \lambda x[s < t \wedge x \text{ rennt in } s]$

Gleiche Bedeutung wie *rannte* – vgl. Fehlen des Präteritums in süddeutschen Dialekten.

(30) $\llbracket [_{I'}\, [_{VP}\, \textit{gestern}\, [_{VP}\, [_{V0}\, \textit{gerannt}]]\, [_{I0}\, \textit{ist}]]]\rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{ist}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gestern}\rrbracket^{s}(\llbracket \textit{gerannt}\rrbracket^{s,t}))$

$= \lambda P\lambda x[P(x)](\lambda P\lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge P(x)](\lambda x[s < t \wedge x \text{ rennt in } s]))$

$= \lambda P\lambda x[P(x)](\lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge s < t \wedge x \text{ rennt in } s])$

$= \lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge s < t \wedge x \text{ rennt in } s]$

Das Futur Perfekt

Beim Futur Perfekt steuert das Auxiliar 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:

(31) $\llbracket [_{I'}\, [_{VP}\, \textit{gerannt sein}]\, [_{I0}\, \textit{wird}]]\rrbracket^{s,t} = \lambda x[s < t \wedge t < s \wedge x \text{ rennt in } s]$

Auflösung: Wir nehmen eine Interpretation an, welcher dieses eine neue Situation einführt, die vor der Situation s liegt. Diese zweite Interpretation wird im folgenden mit "II" indiziert.

(32) $\llbracket \textit{gerannt}_{II}\rrbracket^{s,t} = \lambda x\exists s'[s' < s \wedge x \text{ rennt in } s']$

Auf diese Weise erhalten wir die folgende Bedeutung für Ausdrücke im Futur Perfekt:

(33) $\llbracket [_{I'}\, [_{VP}\, [_{V0}\, \textit{gerannt}_{II}\, \textit{sein}]]\, [_{I0}\, \textit{wird}]]\rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{wird}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{sein}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt}_{II}\rrbracket^{s,t}))$

$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[P(x)](\lambda x\exists s'[s' < s \wedge x \text{ rennt in } s']))$

$= \lambda P\lambda x[t < s](\lambda x\exists s'[s' < s \wedge x \text{ rennt in } s'])$

$= \lambda x[t < s \wedge \exists s'[s' < s \wedge x \text{ rennt in } s']]$

Ein Satz wie *Lola gerannt sein wird* erhält mithin die folgende Interpretation; zwei mögliche Modelle werden grafisch illustriert.

(34) $[t < s \wedge \exists s'[s' < s \wedge \text{Lola rennt in } s']]$

(35)

Lola wird gerannt sein.

Dies ist 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′.

Interpretation von Futur Perfekt-Sätzen mit deiktischen Temporaladverbialen:

(36) *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:

(37) $\llbracket[_{I'}\ [_{VP}\ \textit{morgen}\ [_{V}\ [\textit{gerannt}_{II}\ \textit{sein}]]\ [_{I'}\ \textit{wird}]]\rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{wird}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{morgen}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt}_{II}\ \textit{sein}\rrbracket^{s,t}))$

$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[s \subseteq \text{NACHTAG}(t) \wedge P(x)](\lambda x\exists s'[s' < s \wedge P(x)]))$

$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda x[s \subseteq \text{NACHTAG}(t) \wedge \exists s'[s' < s \wedge P(x)]])$

$= \lambda x[t < s \wedge [s \subseteq \text{NACHTAG}(t) \wedge \exists s'[s' < s \wedge P(x)]]]$

Die erste Variante der Partizip Präsens-Bedeutung führt zu konfligierenden Bedingungen:

(38) $\llbracket[_{I'}\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{gerannt}_{I}\ \textit{sein}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]\rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{wird}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{sein}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt}_{I}\rrbracket^{s,t}))$

$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[P(x)](\lambda x[s < t \wedge \text{x rennt in s}]))$

$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda x[s < t \wedge \text{x rennt in s}])$

$= \lambda x[t < s \wedge s < t \wedge \text{x rennt in s}]$

Die Bedingung t < s und s < t ist natürlich in unserer üblichen Zeitvorstellung nicht erfüllbar.

<u>Das Plusquamperfekt</u>

Beim Plusquamperfekt sind beide Interpretationen des Partizips möglich. Hier die erste:

(39) $\llbracket[_{I'}\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{gerannt}_{I}]]\ [_{I0}\ \textit{war}]]\rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{war}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt}_{I}\rrbracket^{s,t})$

$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x[s < t \wedge \text{x rennt in s}])$

$= \lambda x[s < t \wedge s < t \wedge \text{x rennt in s}]$

$= \lambda x[s < t \wedge \text{x rennt in s}]$

Die beiden Zeitbedingungen drücken dasselbe aus, eine kann also gestrichen werden.

Interpretation von Zeitadverbialen:

(40) $\llbracket[_{I'}\ [_{VP}\ \textit{gestern}\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{gerannt}_{I}]]\ [_{I0}\ \textit{war}]]]\rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{war}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gestern}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt}_{I}\rrbracket^{s,t}))$

$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge P(x)](\lambda x[s < t \wedge \text{x rennt in s}]))$

$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge [s < t \wedge \text{x rennt in s}]])$

$= \lambda x[s < t \wedge s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge s < t \wedge \text{x rennt in s}]$

Die zweite Interpretation von Zeitadverbialen:

(41) $\llbracket[_{I'}\ [_{VP}\ \textit{gestern}\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{gerannt}_{II}]]\ [_{I0}\ \textit{war}]]]\rrbracket^{s,t}$

$= \llbracket \textit{war}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gestern}\rrbracket^{s,t}(\llbracket \textit{gerannt}_{II}\rrbracket^{s,t}))$

$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge P(x)](\lambda x\exists s'[s' < s \wedge \text{x rennt in s}]))$

$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge \lambda x\exists s'[s' < s \wedge \text{x rennt in s}](x)])$

$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x[s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge \exists s'[s' < s \wedge \text{x rennt in s}]])$

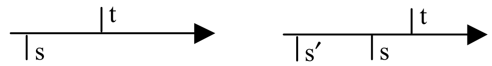
$= \lambda x[s < t \wedge s \subseteq \text{VORTAG}(t) \wedge \exists s'[s' < s \wedge \text{x rennt in s}]]$

(42) a. *Lola war gestern um 9 Uhr bereits gelaufen.*

b. *Lola hatte um 10 Uhr das Problem* (*bereits*) *gelöst.*

Darstellung der beiden Interpretationsmöglichkeiten des Plusquamperfekts:

(43)



Lola war gerannt$_{I}$. *Lola war gerannt*$_{II}$.

Nachteil dieser Analhyse: die erste Interpretation des Plusquamperfekts liefert dieselbe Bedeutung 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, z.B. Musan (2002), 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.

9.6 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:
   $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{Manne}]\ [_{V0}\ \textit{heiraten}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]$
3. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
   $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{AdvP}\ \textit{morgen}]\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{rennen}]]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]$
4. Betrachten Sie die folgende IP, die dem Satz *Jedes Kind wird erwachsen sein* zugrundeliegt:
   $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{jedes Kind}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{AP}\ \textit{erwachsen}]\ [_{V0}\ \textit{sein}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]]$
   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:
   $[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{AdvP}\ \textit{um 10 Uhr}]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{das Problem}]\ [_{V0}\ \textit{gelöst}]]\ [_{I0}\ \textit{hatte}]]]$
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 $\llbracket \textit{renn-}\rrbracket^{s,t}$, $= \lambda x[\text{x rennt in s}]$, die Bedeutung von *gerannt*, also $\llbracket \textit{gerannt}\rrbracket^{s,t} = \lambda x[s < t \wedge \text{x rennt in s}]$, erzeugen kann.

10. Modalität und Konditionalsätze

10.1 Was ist Modalität?

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.

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. 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.

10.2 Modallogik. Die Logik des Notwendigen und Möglichen

(3) a. $\Box\Phi$: Es ist notwendig dass Φ
b. $\Diamond\Phi$: Es ist möglich dass Φ

Notwendigkei: **starke** Modalität, Möglichkeit die **schwache** Modalität. Logische Beziehung:

(4) $\neg\Diamond\Phi \Leftrightarrow \Box\neg\Phi$.

Modellierung durch das Konzept der möglichen Welten, genauer: der zugänglichen möglichen Welten (“accessible possible worlds”, S. Kripke). Hier: Z(s): Die von s zugänglichen möglichen Welten.

(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. 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.

Bezug auf Weissen von bestimmten Personen; **Evidentialität**:

(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.*

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*.

Schließlich gibt eine Art von Modalität, die mit Wünschen zu tun hat, die sog. **bulethische Modalität** (griech. βούλευμα ‘Wunsch’).

(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. (bevorzugt 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*.

Kompositionaler Aufbau eines Satzes mit Modaloperatoren:

(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. Die Zugänglichkeitsrelation sei Z_D; D für “deontisch”:

(14) $[\![\,[_{IP}\ Lola\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{V0}\ rennen\ muss\text{-}]]\ [_{I0}\ \text{-}te]]]\,]\!]^{s,t}$

a. $= [\![\text{-}te]\!]^{s,a}([\![muss\text{-}]\!]^{s,t}(\lambda s[\![rennen]\!]^{s,a}))([\![Lola]\!]^{s,t})$

b. $= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda R\lambda x\forall s'[s'\in Z_D(s) \to R(s')(x)](\lambda s\lambda x[x \text{ rennt in } s]))(Lola)$

c. $= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x\forall s'[s'\in Z_D(s) \to x \text{ rennt in } s'])(Lola)$

e. $= \lambda x[s < t \wedge \forall s'[s'\in Z_D(s) \to x \text{ rennt in } s']](Lola)$

f. $= [s < t \wedge \forall s'[s'\in Z_D(s) \to Lola \text{ rennt in } s']]$

In der Ableitung (14) wird die Bedeutung des Modaloperators, $[\![muss\text{-}]\!]^{s,t}$, nicht auf die einfache Bedeutung des Verbs *rennen*, $[\![rennen]\!]^{s,t}$, also auf $\lambda x[x \text{ rennt in } s]$, angewendet. 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): $[\![rennen]\!]^{s,t} = \lambda x[x \text{ rennt in } s]$

b. Intension von *rennen* (in der Auswertungssituation s und der Äußerungssituation t): $[\![rennen]\!]^{s,t} = \lambda s\lambda x[x \text{ rennt in } s]$

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.

Allgemeine Regel für modale Operatoren:

(16) Wenn α ein modaler Operator ist, dann gilt: $[\![[\alpha\ \beta]]\!]^{s,t} = [\![\alpha]\!]^{s,t}(\lambda s\ [\![\beta]\!]^{s,t})$.

10.5 Sätze mit epistemischer Modalität

(17) (*weil*) $[_{IP}\ Manne\ [_{I'}\ [_{VP}\ das\ Geld\ gefunden\ haben]\ [_{I0}\ kann]]]$

Epistemische Operatoren beziehen sich auf die Äußerungssitatuation. Der Satz sagt: es gibt Situationen, die mit unserem Wissen in der Äußerungssituation verträglich sind, in denen Manne das Geld gefunden hat. Die Zugänglichkeitsrelation ist nun Z_E.

(18) $[\![[_{IP}\ Manne\ [_{I'}\ [_{VP}\ das\ Geld\ gefunden\ haben]\ [_{I0}\ kann]]]\!]^{s,t}$

$= [\![kann]\!]^{s,t}(\lambda s[\![das\ Geld\ gefunden\ haben]\!]^{s,t})([\![Manne]\!]^{s,t})$

$= \lambda R\lambda x\exists s'[s'\in Z_E(t) \wedge R(s')(x)](\lambda s\lambda x[s < t \wedge x \text{ findet das Geld in } s])(Manne)$

$= \lambda x\exists s'[s'\in Z_E(t) \wedge \lambda s\lambda x[s < t \wedge x \text{ findet das Geld in } s](s')(x)]](Manne)$

$= \lambda x\exists s'[s'\in Z_E(t) \wedge [s' < t \wedge x \text{ findet das Geld in } s']](Manne)$

$= \exists s'[s'\in Z_E(t) \wedge s' < t \wedge Manne \text{ findet das Geld in } s']$

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.

Man kann 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) $\exists s'[s'\in Z_E(t) \wedge s' < t \wedge \forall s''[s''\in Z_D(s') \to Lola \text{ rennt in } s'']]$

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 $[\Phi \to \Psi]$. 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) $[\![Wenn\ es\ regnet,\ muss\ Lola\ einen\ Schirm\ mitnehmen.]\!]^{s,t}$

$= \forall s'[[es \text{ regnet in } s' \wedge s'\in Z_D(s) \wedge s\approx t] \to Lola \text{ nimmt in } s' \text{ einen Schirm mit}]$

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.*

Lösungen zu Aufgaben zu Kapitel 9, Tempus

1. $\forall s \forall s'[s < s' \rightarrow \exists s''[s < s'' < s']]$

2. $\llbracket[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{Manne}]\ [_{V0}\ \textit{heiraten}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]]\rrbracket^{s,t}$
$= \llbracket\textit{wird}\rrbracket^{s,t}(\llbracket\textit{heiraten}\rrbracket^{s,t}(\llbracket\textit{Manne}\rrbracket^{s,t}))(\llbracket\textit{Lola}\rrbracket^{s,t})$
$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda y\lambda x[\text{x heiratet y in s}](\text{Manne}))(\text{Lola})$
$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda x[\text{x heiratet Manne in s}])(\text{Lola})$
$= \lambda x[t < s \wedge [\text{x heiratet Manne in s}]](\text{Lola})$
$= [t < s \wedge [\text{Lola heiratet Manne in s}]]$

3. $\llbracket[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{AdvP}\ \textit{morgen}]\ [_{VP}\ [_{V0}\ \textit{rennen}]]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]]\rrbracket^{s,t}$
$= \llbracket\textit{wird}\rrbracket^{s,t}(\llbracket\textit{morgen}\rrbracket^{s,t}((\llbracket\textit{heiraten}\rrbracket^{s,t}(\llbracket\textit{Manne}\rrbracket^{s,t})))(\llbracket\textit{Lola}\rrbracket^{s,t})$
$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[s \subseteq \text{NACHTAG}(t) \wedge P(x)]$
$(\lambda y\lambda x[\text{x heiratet y in s}](\text{Manne})))(\text{Lola})$
$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[s \subseteq \text{NACHTAG}(t) \wedge P(x)](\lambda x[\text{x heiratet Manne in s}]))(\text{Lola})$
$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda x[s \subseteq \text{NACHTAG}(t) \wedge [\text{x heiratet Manne in s}]])(\text{Lola})$
$= \lambda x[t < s \wedge s \subseteq \text{NACHTAG}(t) \wedge [\text{x heiratet Manne in s}]](\text{Lola})$
$= [t < s \wedge s \subseteq \text{NACHTAG}(t) \wedge [\text{Lola heiratet Manne in s}]]$

4. $\llbracket[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{jedes Kind}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{AP}\ \textit{erwachsen}]\ [_{V0}\ \textit{sein}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]]\rrbracket^{s,t}$
$= \llbracket\textit{jedes Kind}\rrbracket^{s,t}(\llbracket[_{I'}\ [_{VP}\ [_{AP}\ \textit{erwachsen}]\ [_{V0}\ \textit{sein}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]]\rrbracket^{s,t})$
$= \lambda P[\lambda x[\text{x ist ein Kind in s}] \subseteq P](\lambda x[t < s \wedge \text{x ist in s erwachsen}])$
$= [\lambda x[\text{x ist ein Kind in s}] \subseteq \lambda x[t < s \wedge \text{x ist in s erwachsen}]]$
Es wird von den Kindern in s gesagt, dass sie in s erwachsen sind, wobei s in der Zukunft liegt. Der Satz sagt also: Es gibt eine Situation s in der Zukunft, in der alle Kinder erwachsen sind. Dies ist die kontradiktorische Lesart.
Wir wollen offensichtlich über die Kinder zur Sprechzeit t sprechen. Die Subjekts-NP braucht also ihren eigenen Tempusoperator. Eine Möglichkeit:
$\llbracket\textit{jedes Kind}\rrbracket^{s,t} = \lambda P[\lambda x \exists s'[s'{=}t \wedge \text{x ist ein Kind in s}']]$

5. Erste Lesart:
$\llbracket[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{AdvP}\ \textit{um 10 Uhr}]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{das Problem}]\ [_{V0}\ \textit{gelöst}_{I}]]\ [_{I0}\ \textit{hatte}]]]\rrbracket^{s,t}$
$= \llbracket\textit{hatte}\rrbracket^{s,t}(\llbracket\textit{um 10 Uhr}\rrbracket^{s,t}(\llbracket\textit{gelöst}_{I}\rrbracket^{s,t}(\llbracket\textit{das Problem}\rrbracket^{s,t})))(\llbracket\textit{Lola}\rrbracket^{s,t})$
$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[\text{10 Uhr}(s) \wedge P(x)](\lambda y\lambda x[s < t \wedge \text{x löst y in s}]$
$(\text{das Problem})))(\text{Lola})$
$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[\text{10 Uhr}(s) \wedge P(x)]$
$(\lambda x[s < t \wedge \text{x löst das Problem in s}]))(\text{Lola})$
$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x[\text{10 Uhr}(s) \wedge [s < t \wedge \text{x löst das Problem in s}]])(\text{Lola})$
$= \lambda x[s < t \wedge [\text{10 Uhr}(s) \wedge [s < t \wedge \text{x löst das Problem in s}]]](\text{Lola})$
$= [s < t \wedge [\text{10 Uhr}(s) \wedge [s < t \wedge \text{Lola löst das Problem in s}]]]$
Zweite Lesart:
$\llbracket[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{AdvP}\ \textit{um 10 Uhr}]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{das Problem}]\ [_{V0}\ \textit{gelöst}_{II}]]\ [_{I0}\ \textit{hatte}]]]\rrbracket^{s,t}$
$= \llbracket\textit{hatte}\rrbracket^{s,t}(\llbracket\textit{um 10 Uhr}\rrbracket^{s,t}(\llbracket\textit{gelöst}_{II}\rrbracket^{s,t}(\llbracket\textit{das Problem}\rrbracket^{s,t})))(\llbracket\textit{Lola}\rrbracket^{s,t})$
$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[\text{10 Uhr}(s) \wedge P(x)](\lambda y\lambda x\exists s'[s' < s \wedge \text{x löst y in s}']$
$(\text{das Problem})))(\text{Lola})$
$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[\text{10 Uhr}(s) \wedge P(x)]$
$(\lambda x\exists s'[s' < s \wedge \text{x löst das Problem in s}']))(\text{Lola})$
$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x[\text{10 Uhr}(s) \wedge \exists s'[s' < s \wedge \text{x löst das Problem in s}']])(\text{Lola})$
$= \lambda x[s < t \wedge [\text{10 Uhr}(s) \wedge \exists s'[s' < s \wedge \text{x löst das Problem in s}']]](\text{Lola})$
$= [s < t \wedge [\text{10 Uhr}(s) \wedge \exists s'[s' < s \wedge \text{Lola löst das Problem in s}']]]$

6. $\llbracket\ \textit{At 11:30 a.m. Lola was going to run.}\ \rrbracket^{s,t}$
$= [s < t \wedge \text{11:30am}(s) \wedge \exists s'[s < s' \wedge \text{Lola rennt in s}']]$

7. $\llbracket\textit{ge- -t}\rrbracket^{s,t} = \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)]$
$\llbracket\textit{ge- -t}\ \rrbracket^{s,t}(\llbracket\textit{renn-}\rrbracket^{s,t})$
$= \lambda P\lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x[\text{x rennt in s}])$
$= \lambda x[s < t \wedge \text{x rennt in s}]$

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: $[\![\textit{morgen}\,]\!]^{s,t} = \lambda P \lambda x[s \in \text{NACHTAG}(t) \wedge P(x)]$

Lösungen werden am Donnerstag ins Netz gestellt (Moodle)