BEZIEHUNGEN ZWISCHEN BEDEUTUNGEN

Bisher wurden zwei Aufgaben der Semantik besprochen, (i) die Erklärung der semantischen Kompetenz, und (ii) die Beantwortung der Frage, wie Denotationen dargestellt werden können. Im vorliegenden Teil des Skriptums wird der Frage nachgegangen werden, in welcher *Beziehung* diese Denotationen (also die Bedeutungen von sprachlichen Ausdrücken) stehen können. Im Laufe der Diskussion wird deutlich werden, dass solche Beziehungen sowohl für Satzbedeutungen als auch für Prädikate definiert werden können. Außerdem wird sich zeigen, dass die Beziehungen zwischen Bedeutungen die Grundlage eines Gebietes bildet, das mit der Semantik nahe verwandt ist: der Logik. Schließlich ist die Analyse der Beziehungen zwischen Bedeutungen auch die Voraussetzung um zu verstehen, wie semantische Eigenschaften zu Ungrammatikalität eines Ausdrucks führen kann (die letzte der vier Aufgaben der Semantik). Zu Beginn werden kurz noch einige einfache Begriffe der Mengentheorie wiederholt werden (siehe auch Anhang von Teil 3 des Skriptums).

1. MENGENTHEORETISCHE GRUNDBEGRIFFE

(1) *“Unter einer Menge verstehen wir jede Zusammenfassung M von bestimmten, wohlunterschiedenen Objekten M unserer Anschauung oder unseres Denkens (welche die Elemente von M genannt werden) zu einem Ganzen”* (Georg Cantor, 1895)

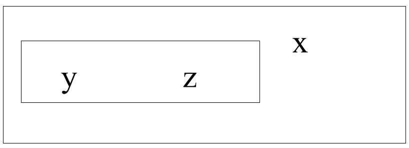
Die fundamentale und einzig notwendige Beziehung in der Mengentheorie ist jene, die zwischen einer Menge und ihren Elementen herrscht. Diese Relation wird durch das Zeichen ∈ (“Element von”) symbolisiert:

(2) *Elementbeziehung*
$a \in M \;\; =_{Def}$ a ist ein Element der Menge M

Mit Hilfe der Element-von-Beziehung und den Gesetzen der Logik können weitere grundlegende Relationen zwischen Mengen definiert werden, die sich auch für die Analyse der Bedeutung von natürlichsprachlichen Ausdrücken relevant sind:

Teilmenge
Definition: Eine Menge A ist eine *Teilmenge* (Symbol: ⊆) einer Menge B genau dann, wenn (kurz: *gdw*) jedes Element, das in A enthalten ist, auch in B enthalten ist.

(3) a. die Menge der Rosen
b. die Menge der Pflanzen

(4) 

Teilmengenbeziehung
Die Menge {y, z} ist eine Teilmenge der Menge {x, y, z}
(formal: $\{y, z\} \subseteq \{x, y, z\}$)

Äquivalenz (≈ Identität)
Definition: Zwei Mengen A und B sind *äquivalent* oder *ident* (Symbol: =) gdw. A und B die selben Elemente enthalten. Alternative Definition: zwei Mengen A und B sind äquivalent gdw.

A eine Teilmenge von B ist und B eine Teilmenge von A ist. Beispiele für Äquivalenz zwischen Mengen inkludieren die folgenden Paare:

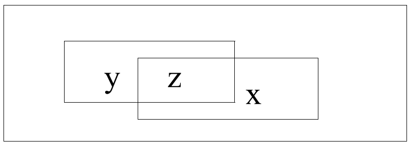
(5) a. die Menge der (natürlichen) Zahlen von 1 bis 3 (= {1, 2, 3})
b. die Menge der Zahlen, die kleiner als 4 sind (= {1, 2, 3})

(6) a. die Menge der Päpste
b. die Menge der Bischöfe von Rom

(7) a. die Menge der Tiere mit Herz
b. die Menge der Tiere mit Nieren

Schnittmenge
Definition: Die Schnittmenge (Symbol: ∩) von zwei Mengen A und B ist jene Menge, die alle Elemente enthält, die sowohl in A als auch in B enthalten sind.

(8)

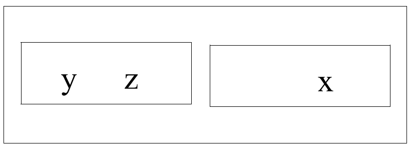


Schnittmenge

{z} ist die Schnittmenge von {x, z} und {y, z}. ({x, z} ∩ {y, z} = {z})

Disjunktion
Definition: Zwei Mengen A und B sind *disjunkt* gdw. kein Element, das in A enthalten ist, auch in B enthalten ist.

(9)

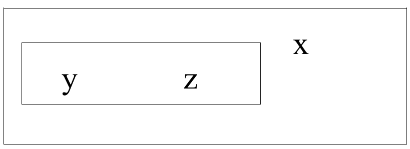


Disjunkte Mengen

{x} und {y, z} besitzen kein gemeinsames Element, und sind daher disjunkt. ({x} ∩ {y, z} = ∅)

Komplementärmenge
Definition: A’ ist die Komplementärmenge einer Menge A in Bezug auf eine Menge B, gdw A’ alle Elemente enthält, die nicht in A enthalten sind, aber in B enthalten sind.

(10)



Komplementäre Mengen

Die Menge {x} ist die Komplementärmenge der Menge {y, z} in Bezug auf die Menge {x, y, z}

2. Logische Folgerung und logische Schlüsse

Es gibt eine interessante Ähnlichkeit zwischen der Semantik und der Logik. Die natürlichsprachliche Semantik befasst sich mit Bedeutungen von sprachlich Ausdrücken. Zusätzlich behandelt die Semantik auch die *Beziehungen* zwischen diesen Bedeutungen, wie sich unten zeigen wird. In der Logik untersucht man die Gesetze des Denkens, auf denen das logische Argumentieren, das logisches Denken sowie ganz allgemein die Vernunft basieren.

Die Ähnlichkeit besteht nun in folgender Beobachtung. In beiden Bereichen versucht man zu erklären, wie man aus einer endlichen Anzahl von (einfacheren) Objekten eine unendliche Anzahl von komplexeren Objekten schafft. Für die Semantik wurde dies bereits kurz in Teil 1 des Skriptums besprochen. Aus der begrenzte Anzahl der einzelnen Wörtern und einigen Regeln kann eine unendliche Anzahl von komplexen Ausdrücken produziert werden; dabei werden einfache Denotationen schrittweise zu komplexeren Bedeutungen verbunden.

Vergleichbares gilt für die Logik. Die Logik sucht nach jenen Regeln, die festlegen, welche wahren Aussagen aus welchen anderen Aussagen folgen. Mit Hilfe dieser Regeln werden einige wenige 'atomare Gedanken' zu immer komplexeren Gedanken verbunden. Erst durch diesen Prozess wird es z.B. möglich, zu erkennen, dass die Natur nicht aus vielen unterschiedlichen, unabhängigen Objekten besteht, sondern dass es allgemeine Gesetze gibt, die das Verhalten der Objekte regulieren (Chemie, Physik,...). Außerdem führt das logische Denken zu neuen Einsichten. Wer z.B. weiß, dass alle Säugetiere zwei Nieren besitzen, und dass kein Vogel ein Säugetier ist, weiß auch, dass Vögel keine Nieren haben. Mit dieser Methode wird es möglich, aus einer begrenzten, endlichen Menge von Wissen neue Erkenntnisse zu erlangen, die vorher noch nicht offenbar waren. Die Logik bildet somit das Fundament (≈ Grundlage) für Erkenntnisse in der empirischen Wissenschaft und die Basis eines weiten Bereichs der Kultur (Mathematik, Musik, Philosophie,...). Im ersten Teil werden die wichtigsten Bestandteile dieser Methode vorgestellt: die Folgerung und der logische Schluss.

2.1. DIE FOLGERUNG

Kompetente Sprecher besitzen (bis zu einem gewissen Grad von Komplexität) sehr verlässliche Urteile über zulässige und nicht zulässige Schlüsse (συμπέρασμα). Jeder, der weiß, dass die a-Aussagen in (11) - (13) wahr sind, muss auch den b-Sätzen in (11) - (13) zustimmen. Dies ist so, da es nicht möglich ist, sich auch nur eine einzige Situation vorzustellen, in der Satz (11)a wahr ist, Satz (11)b dagegen falsch. Analoges gilt für die Paare in (12) und (13):

(11) a. Maria hat ein Buch von Dostojewski gelesen *und* Boeuf bourguignon gekocht.
b. ⇒ Maria hat Boeuf bourguignon gekocht.

(12) a. Maria hat ein Buch von Dostojewski gelesen.
b. ⇒ Maria hat ein Buch gelesen.

(13) a. Maria hat vier Bücher von Dostojewski gelesen.
b. ⇒ Maria hat zwei Bücher von Dostojewski gelesen.

Die Kombination der beiden Aussagen in (11) zeigt, dass von Satz (11)a[1] auf Satz (11)b *geschlossen* werden kann. Es handelt sich bei dieser Beziehung um eine *logische Schlussfolgerung*, oder, etwas kürzer, eine *logische Folgerung* (λογικό συμπέρασμα). Folgerungen werden auch als *(logische) Implikationen* bezeichnet. Man sagt daher auch, dass der Satz (11)a den Satz (11)b *(logisch) impliziert.* Die Folgerung bildet die grundlegende Beziehung zwischen zwei Sätzen in der Logik und wird so wie in (14) definiert:

(14) Für jede beliebige Aussage A und B gilt:

$$\left.\begin{array}{l}\text{B } \textit{folgt aus} \text{ A}\\ \text{A } \textit{impliziert} \text{ B}\end{array}\right\} =_{\text{Def}} \text{es ist nicht möglich, dass A wahr ist und B falsch ist.}$$

Die logische Folgerung wird, so wie in (11), durch den Folgerungspfeil ⇒ signalisiert. Generell spricht man, wenn man Symbole wie ⇒ verwendet, auch von einer *symbolischen Darstellung*:

[1]Genauer gesagt: von der Wahrheit des Satzes (1)a.

(15) *Notationelle Konvention*:
Der Ausdruck A ⇒ B zeigt an, dass B aus A logisch folgt.

In (16), (17) und (18) finden sich zwei weitere Beispiele für einfache Folgerungen. Wenn z.B. (16)a wahr ist, muss auch (16)b wahr sein, da alle Hunde auch Tiere sind. Es ist nicht möglich, sich eine Situation vorzustellen, in der (16)a zutrifft, (16)b dagegen falsch ist. Gleiches gilt für (17) und (18):

(16) a. Die Tiere schlafen.
b. ⇒ Die Hunde schlafen.

(17) a. Die Lampe befindet sich über dem Tisch.
b. ⇒ Der Tisch befindet sich unter der Lampe.

(18) a. Maria hat kein Buch gelesen. [NB: genau umgekehrt wie in (12)!]
b. ⇒ Maria hat kein Buch von Dostojewski gelesen.

<u>Mengentheoretische Interpretation der Folgerung:</u> Sätze drücken Propositionen aus, und diese Propositionen können mit Mengen von Situationen gleichgesetzt werden. (19) wiederholt die Definition der Satzdenotation:

(19) Für einen beliebigen Satz Σ gilt:
a. Die Denotation eines Satzes Σ ist jene Menge von Situationen, in denen Σ wahr ist.
b. $[\![\Sigma]\!] = \{s \in S | \Sigma \text{ ist wahr in } s\}$

Die Folgerungsbeziehung entspricht der Teilmengenrelation. Immer dann, wenn A ⇒ B gilt, also wenn aus einer Aussage A eine Aussage B folgt, dann ist die Proposition, die durch A ausgedrückt wird, eine Teilmenge der Proposition, die durch B ausgedrückt wird. Dies kann so wie in (20) formuliert werden:

(20) $[\![A \Rightarrow B]\!] = 1$ genau dann, wenn $[\![A]\!] \subseteq [\![B]\!]$
"B folgt aus A genau dann, wenn die durch A ausgedrückte Proposition eine Teilmenge der durch B ausgedrückte Proposition ist."

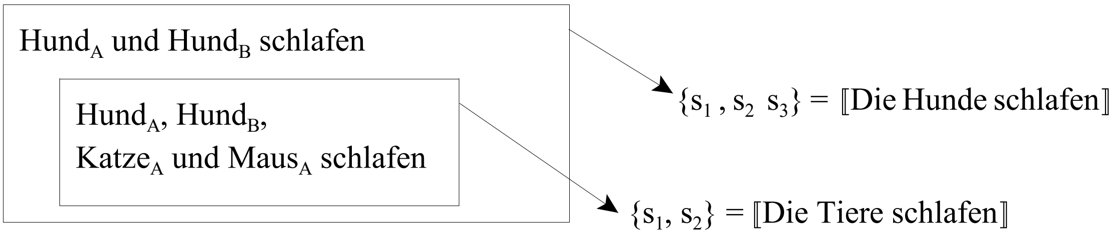
Nehmen wir zur Illustration die Folgerung (16), untenstehend wiederholt, und nehmen wir weiters an, dass die beiden Sätze die Propositionen in (21) ausdrücken. (16)a ist also in s_1 und s_2 wahr, und (16)b beschreibt die Situationen s_1, s_2 und s_3. Es folgt, dass die Tier-schlaf-Situationen eine Teilmenge der Hunde-schlaf-Situationen sind.

(16) a. Die Tiere schlafen.
b. ⇒ Die Hunde schlafen.

(21) a. $[\![\text{Die Tiere schlafen}]\!] = \{s | \text{Die Tiere schlafen in } s\} = \{s_1, s_2\}$
b. $[\![\text{Die Hunde schlafen}]\!] = \{s | \text{Die Hunde schlafen in } s\} = \{s_1, s_2, s_3\}$

Um die Teilmengenbeziehung besser erkennen zu können, hilft es, das Beispiel (21) noch etwas konkreter zu machen. Nehmen wir an, die NP **die Tiere** denotiert zwei Hunde (nennen wir sie Hund_A und Hund_B), eine Katze (Katze_A) und eine Maus (Maus_A). Die Extension der NP **die Hunde** sind also die beiden Individuen Hund_A und Hund_B. In unserem Beispiel (21)a umfaßt die Satzbedeutung von **Die Tiere schlafen** die beiden Situationen s_1 und s_2. Bei s_1 und s_2 handelt es sich also um Situationen, in denen $Hund_A$, $Hund_B$, $Katze_A$ und $Maus_A$ schlafen. Die Denotation von **Die Hunde schlafen** enthält weiters alle Situationen, in denen $Hund_A$ und $Hund_B$ schlafen. Diese Konstellation kann durch das Diagramm in (22) dargestellt werden:

(22)



(22) macht deutlich, dass jede Situation, in denen alle Tiere, d.h. $Hund_A$, $Hund_B$, $Katze_A$ und $Maus_A$ schlafen, auch eine Situation ist, in der die beiden Hunde schlafen – aber nicht umgekehrt. Die Tier-schlaf-Situationen sind eine Teilmenge der Hunde-schlaf-Situationen sind, aber nicht umgekeht. Der Satz **Die Tiere schlafen** impliziert also den Satz **Die Hunde schlafen** logisch, da ⟦Die Tiere schlafen⟧ eine Teilmenge von ⟦Die Hunde schlafen⟧ ist.

2.2. Der logische Schluss

In (11), (16), (17) und (18) wurden zwei Sätze durch die logische Folgerungsbeziehung miteinander verbunden. Solche Verbindungen nennt man einen *logischen Schluss.* Ganz allgemein haben logische Schlüsse immer die Form ‘A ⇒ B’, wobei A und B entweder aus einem Satz oder aus mehreren Sätzen bestehen. A, also die links vom Pfeil (und oben) stehenden Aussagen nennt man die *Prämissen*, während der rechts vom Pfeil stehende Teil B den Schluss oder die *Konklusion* bildet. Der Pfeil zeigt somit an, dass die rechts vom Pfeil (oder unten) stehende Aussage aus der links (oder oben) stehenden Aussagen logisch folgt.

Die bisher besprochenen Beispiele illustrieren Fälle von Schlüssen, in denen eine Prämisse mit einer Konklusion kombiniert wurde. Folgerungen können jedoch mehr als zwei Aussagen miteinander verbinden. Ein Beispiel für einen Schluß mit mehr als einer Prämisse ist (23):

(23)	a.		Wenn es regnet, dann ist die Straße nass	*Prämisse*
	b.		Es regnet	*Prämisse*
	c.	⇒	Die Straße ist nass	*Konklusion*

Betrachtet man (23), so ist es nicht möglich, sich eine Situation vorzustellen, in der die beiden Prämissen (23)a und (23)b wahr sind, die Konklusion (23)c jedoch falsch. Auch dieser Zusammenhang zwischen zwei Prämissen und einer Konklusion wird mit Hilfe der logischen Folgerung ausgedrückt: aus der Kombination der Prämissen (23)a und (23)b folgt (23)c. Die Konklusion eines Schlusses ist demnach eine logische Folgerung aus allen Prämissen.

Frage: Was ist ein Beispiel für einen Schluß mit mehr als einer Konklusion?

Anmerkung zur Notation: In der Literatur werden die Prämissen von der Konklusion oft durch einen waagrechten Strich getrennt (s. (24)). Hier wird aus Gründen der (typographischen) Einfachheit der Folgerungspfeil ⇒ verwendet werden.

(24)	a.	Wenn es regnet, dann ist die Straße nass	*Prämisse*
	b.	Es regnet	*Prämisse*
	c.	Die Straße ist nass	*Konklusion*

3. GÜLTIGKEIT UND RICHTIGKEIT VON SCHLÜSSEN

Ein gelungener logischer Schluss muss zwei Bedingungen erfüllen: *Gültigkeit* und *Richtigkeit.* Die beiden Konzepte werden auf den nächsten Seiten näher erläutert werden.

3.1. GÜLTIGKEIT

Die bisher eingeführten Schlüsse ((11), (16), (17), (18) und (23)) nennt man *gültig* oder korrekt, da in allen Schlüssen die Konklusion aus den Prämissen logisch folgt. (25) liefert eine etwas präzisere Definition:

(25) *Gültiger Schluss* $=_{\mathrm{Def}}$ eine Kombination von Prämissen und Konklusion, sodass es nicht möglich ist, dass die Prämissen wahr sind, aber die Konklusion falsch ist.

Im Gegensatz dazu liegt in (26) keine korrekte Folgerung vor. Wenn Maria ein Buch von Dostojewski las, aber nicht kochte, dann ist (26)a wahr, (26)b jedoch falsch. Ein Schluss wie (26) wird daher als *ungültig* oder inkorrekt bezeichnet. Das Fehlen einer Folgerungsbeziehung wird durch das Zeichen $\not\Rightarrow$ symbolisiert:

(26) a. Maria las Dostojewski *oder* kochte Boeuf bourguignon
b. $\not\Rightarrow$ Maria kochte Boeuf bourguignon

Ein Schluss ist genau dann ungültig, wenn er die Definition von Gültigkeit in (25) nicht erfüllt. Dies kann auch explizit so wie in (27) festgehalten werden:

(27) *Ungültiger Schluss* $=_{\mathrm{Def}}$ eine Kombination von Prämissen und Konklusion, sodass es möglich ist, dass die Prämissen wahr sind, und die Konklusion falsch ist.

Der Frage, welche Schlüsse gültig sind und welche nicht wird in der Logik nachgegangen. Genauer gesagt untersucht die Logik, welche *Form* ein logischer Schluss haben muss, um *gültig* zu sein. Es ist z.B. offensichtlich, dass sich die beiden Schlüsse in (11) und (26) formal nur in einem Punkt unterscheiden: der Form des Konnektors[2] (**und** vs. **oder**). Der Konnektor **und** stellt also systematisch eine andere Beziehung zwischen den Satzteilen her, als der Konnektor **oder**. Eine klassische Aufgabe der Logik besteht nun darin, zu zeigen, wie und warum dieser Unterschied für die unterschiedliche Gültigkeit der beiden Schlüsse verantwortlich ist.

3.1.1. Weitere Beispiele und Anwendungen

Die untenstehenden Paare illustrieren die logische Folgerungsbeziehung mit einigen weiteren Beispielen. In allen Fällen folgt der zweite Satz (Konklusion) aus dem ersten:

(28) a. Maria lachte laut.
b. $\Rightarrow$ Maria lachte.

(29) a. Boeuf bourguignon enthält sowohl Rindfleisch als auch Burgunderwein.
b. $\Rightarrow$ Boeuf bourguignon enthält Burgunderwein.

(30) a. Peter wiegt 80kg.
b. $\Rightarrow$ Peter wiegt 40kg.

---

[2] Ein *Konnektor* (λογικός δύνδεσμος) ist ein Ausdruck, der zwei Sätze miteinander verbindet. Die wichtigsten Konnektoren sind **und**, **oder**, **wenn - dann** und **genau dann - wenn**.

(31) a. Maria hat drei Diplome.
b. ⇒ Maria hat zwei Diplome.

Exkurs: *Logik und Pragmatik*

Eine kurze Bemerkung zu den beiden Schlüssen in (30) und (31). Vom Standpunkt der Logik aus sind die beiden Schlüsse gültig. Dennoch haben Sprecher die Intuition, dass man (30)b und (31)b nur dann verwenden kann, wenn die Aussagen (30)a bzw. (31)b *nicht* zutreffen. Niemand, der 80kg wiegt, antwortet auf die Frage nach seinem Gewicht mit **Ich wiege 40kg**, und wenn Maria die Anzahl ihrer Diplome angeben muss, dann wird sie die Anzahl mit drei angeben. Für diese Einschränkung (περιορισμός) sind jedoch unabhängige, *pragmatische* Faktoren verantwortlich (sogenannte *skalare Implikaturen*).

Exkurs Ende

3.1.2. Form vs. Inhalt

Eine auf den ersten Blick erstaunliche Beobachtung ist, dass die Gültigkeit eines Schlusse von der Bedeutung der einzelnen Teile völlig unabhängig ist - nur die *Beziehungen* zwischen den Bedeutungen zählen. Der Grund, warum (23) als gültig, (26) jedoch als ungültig empfunden wird, hat z.B. nichts mit dem Inhalt der verwendeten Sätze zu tun, sondern nur mit der Form des Schlusses, genauer gesagt der Art und Weise, wie die Sätze miteinander verbunden werden. Dies sieht man daran, dass die Gültigkeit erhalten bleibt, wenn man die Prämissen des Schlusses durch beliebige andere Sätze ersetzt. Um die einzelnen Komponenten, also die Teilsätze, des gültigen Schlusses (23) besser sichtbar zu machen, werden sie in (32) durch Boxen und Unterstreichen kenntlich gemacht.

(32) a. Wenn $\boxed{\text{es regnet}}$, dann <u>ist die Strasse naß</u>
b. $\boxed{\text{Es regnet}}$
c. ⇒ <u>Die Strasse ist nass</u>

Wie (33) zeigt, bleibt die Gültigkeit erhalten, wenn die ursprüngliche Box durch eine Box mit anderem Inhalt, und der unterstrichene Teil durch einen alternativen Satz ersetzt wird.

(33) a. Wenn $\boxed{\text{Peter beim Poker gewinnt}}$, dann <u>freut sich Maria</u>
b. $\boxed{\text{Peter gewinnt beim Poker}}$
c. ⇒ <u>Maria freut sich</u>

Dabei ist es ganz gleichgültig, *was* die Box oder der unterstrichene Teil enthält. Der Schluss in (34) ist zwar nicht besonders plausibel, aber dennoch gültig und daher logisch einwandfrei:

(34) a. Wenn $\boxed{\text{Peter beim Poker gewinnt}}$, dann <u>ist die Strasse nass</u>
b. $\boxed{\text{Peter gewinnt beim Poker}}$
c. ⇒ <u>Die Strasse ist nass</u>

Der Inhalt der Sätze hat also auf die Gültigkeit des Schlusses keinen Einfluss. Dies ist so, da sich die Schlüsse (32) bis (35) nur in der Wahl der beiden Prämissen (Box und unterstrichener Ausdruck) unterscheiden. Die Schlüsse sind daher *formal ident.* Für die Gültigkeit ist also die

Form ausschlaggebend, und nicht der *Inhalt*.

Ein noch radikaleres Beispiel dafür, dass der Inhalt der Sätze keinen Einfluss auf die Gültigkeit hat, ist (35). Die Box enthält hier einen Satz, in dem Wörter verwendet werden, die wahrscheinlich keinem Sprecher des Deutschen bekannt sind. Es ist daher unmöglich, zu wissen, ob der Satz in der Box wahr ist oder nicht. Dennoch haben kompetente Sprecher die klare Intuition, dass der Schluss gültig ist. Wenn (35)a wahr ist und (35)b zutrifft, dann muss intuitiv auch (35)c wahr sein:

(35)	a.		Wenn $\boxed{\text{Dlanod dreiundzwölfzig Darken mehnt}}$, dann <u>ist die Strasse nass</u>
	b.		$\boxed{\text{Dlanod mehnt dreiundzwölfzig Darken}}$
	c.	⇒	<u>Die Strasse ist nass</u>

Das obige Beispiel zeigt noch etwas: kompetente Sprecher verstehen die Bedeutung von Sätzen, ohne wissen zu müssen, ob diese Sätze nun tatsächlich wahr sind oder nicht. Dies ergibt sich aus folgender Überlegung. Wenn Sprecher einen Schluss wie (35) beurteilen - also wenn sie ihre Intuitionen befragen, ob (35) gültig ist oder nicht - dann tun sie dies mit Hilfe der Bedeutungen. Dabei werden die Bedeutungen der Teile auf systematische Art und Weise miteinander verbunden. Sprecher müssen also Kenntnis darüber haben, was diese Teile bedeuten, auch wenn sie nicht wissen, ob die Teile wahr sind oder nicht. (Eine ähnliche Beobachtung wurde bereits in Teil 1 des Skriptums gemacht.)

3.1.3. Variablen und Schemata

Da die Gültigkeit eines Arguments nur von der Art und Weise abhängt, wie die Sätze miteinander verbunden werden, kann man die Sätze selbst ignorieren, und aus der Formulierung des Schlusses eliminieren. Um nur die essentiellen Aspekte des Schlusses abzubilden, verwendet man daher anstatt von vollen Sätzen auch einfach Variablen, üblicherweise Kleinbuchstaben aus dem lateinische (p, q, ...) oder griechischen (φ, ψ, ...) Alphabet. Die Variablen stehen dabei für beliebige Aussagen (≅ Sätze). Wird ein Schluss mittels solcher Variablen dargestellt, erhält man eine symbolische Repräsentation (παναπαράσταση), in der die Sätze der natürlichen Sprache durch Symbole ersetzt wurden. Solche und andere formalen Ausdrücke werden in der *symbolischen Logik* untersucht. Die Übersetzung eines ganzen Schlusses in eine symbolische Form resultiert schließlich in ein sogenanntes Schlussschema oder einfach *Schema*.

<u>Schlussschemata:</u> Schemata machen alle und nur jene Teile eines Schlusses sichtbar, die für die (Un)Gültigkeiteit verantwortlich sind. Die gültigen Schlussschemata werden traditionellerweise mit lateinischen Namen bezeichnet, die sich aus der mittelalterlichen *Scholastik*[3] herleiten. Die beiden bekanntesten Schemata sind *Modus ponens* ((36)) und *Modus tollens* ((37)); daneben existieren Schlussschemata mit so klingenden Namen wie *Barbara* oder *Celarent*.

			Gültige Schlussschemata	*Beispiel*	
(36)	a.		Wenn φ dann ψ	Wenn es regnet ist die Straße nass	
	b.		φ	Es regnet	
	c.	⇒	q	Die Straße ist nass	*Modus ponens*

[3]Unter *Scholastik* versteht man die Philosophie des frühen Mittelalters. Wichtige Vertreter: Thomas von Aquin (13 Jh.), Peter Abelaerd (12 Jh.), Roger Bacon (13 Jh.), Wilhem von Ockham (14 Jh.).

(37)	a.		Wenn φ dann ψ	Wenn es regnet ist die Straße nass	
	b.		nicht ψ	Die Straße ist nicht nass	
	c.	⇒	nicht φ	Es regnet nicht	*Modus tollens*
(38)	a.		φ oder ψ	Hans ist krank, oder er hustet aus Verlegenheit	
	b.		nicht φ	Hans ist nicht krank	
	c.	⇒	ψ	Hans hustet aus Verlegenheit	

Ungültige Schlussschemata *Beispiel*

(39)	a.		Wenn φ dann ψ	Wenn es regnet ist die Straße nass
	b.		nicht φ	Es regnet nicht
	c.	$\not\Rightarrow$	nicht ψ	Die Straße ist nicht nass
				(es könnte z.B. ein Rohrbruch die Straße überflutet haben)
(40)	a.		φ oder ψ	Hans ist krank, oder Hans hustet aus Verlegenheit
	b.		φ	Hans ist krank
	c.	$\not\Rightarrow$	ψ	Hans hustet aus Verlegenheit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass ein Schluss genau dann gültig ist, wenn die Prämissen eines Arguments wahr sind, und das Schlussschema gültig ist. Die Form des Schlusses spiegelt sich in bestimmten Regelmäßigkeiten oder *Gesetzmäßigkeit* der Schemata wieder. Die Logik wird daher auch als die Lehre von den *Gesetzen des Denkens* bezeichnet.

3.1.4. Von natürlicher Sprache zum Schema - das ‘logisches Skelett’

Oben wurde gezeigt, dass die Gültigkeit eines Schlusses von der Form des Schlusses - seinem Schema - abhängt. Doch wie weiß man, was die Form eines Schlusses ist, wie erhält man dessen Schema? Die Antwort ist nicht ganz einfach, und wird hier nicht im Detail besprochen werden. Eine erste Annäherung ist: Die Form eines Schlusses wird nicht durch alle Wörter in den Sätzen bestimmt, sondern nur durch die *logischen Ausdrücke.* Diese logischen Ausdrücke bilden zusammen das ‘logische Skelett’ des Schlusses, das dem Schema zugrunde liegt. Das Schema für (11) wird z.B. dadurch gewonnen, dass alle Teile bis auf den logischen Ausdrucke **und** durch Variablen ersetzt werden. Das Resultat ist (41):

(41) φ *und* ψ
⇒ φ

Ein Schema ist also das Resultat eines Übersetzungsprozesses. Dabei wird ein Ausdruck aus einer natürlichen Sprache in eine Sprache übersetzt, die die formale Symbole wie ⇒, φ oder ψ verwendet. Eine solche Sprache nennt man auch eine *formale Sprache*. Die Übersetzung in eine formale Sprache hat zumindest zwei Vorteile. Erstens werden Ähnlichkeiten zwischen Sätzen offensichtlich, die auf den ersten Blick keine Ähnlichkeiten aufweisen (siehe z.B. (32) und (33)). Zweitens wird es möglich, Bedeutungen präzise und genau darzustellen. (Mehr zum Thema, wie Denotationen dargestellt werden, zu einem späteren Zeitpunkt.)

Übung: Wie könnten die Schemata für Schlüsse wie (31) aussehen?

3.1.5. Versteckte logische Strukutur

Meistens offenbart sich das logische Skelett eines Satzes nicht direkt aus dessen Form. Der vorliegende Abschnitt erklärt, was diese Behauptung bedeutet anhand eines Beispiels.

(42) stellt eine Reihe von Schlussfolgerungen dar. Die Liste in (42) ist dabei folgendermaßen zu lesen: aus (42)a folgen die Sätze (42)b bis (42)h, aus (42)b folgen die Sätze (42)c bis (42)h, aus (42)c folgen die Sätze (42)d bis (42)h, etc....

(42)	a.		Ein junger	grüner	Vogel landete gestern	vorsichtig auf dem Baum vor der Tür
	b.	⇒	Ein	grüner	Vogel landete gestern	vorsichtig auf dem Baum vor der Tür
	c.	⇒	Ein junger		Vogel landete gestern	vorsichtig auf dem Baum vor der Tür
	d.	⇒	Ein		Vogel landete gestern	vorsichtig auf dem Baum vor der Tür
	e.	⇒	Ein junger	grüner	Vogel landete	vorsichtig auf dem Baum vor der Tür
	f.	⇒	Ein junger	grüner	Vogel landete gestern	auf dem Baum vor der Tür
	g.	⇒	Ein junger	grüner	Vogel landete gestern	vor der Tür
	h.	⇒	Ein junger	grüner	Vogel landete gestern	
	i.	⇒	Ein		Vogel landete	

Doch wie kommen alle diese Folgerungen zustande? Die Antwort liegt in der Methode, mit der die Denotationen der Sätze (42)a-g berechnet werden. Alle Sätze in (42) sind syntaktisch komplex, sie bestehen also aus kleineren Komponenten, die schrittweise in der Syntax zu größeren Teilen verbunden werden. Auch die Bedeutungen sind komplex. So wissen z.B. alle kompetenten Sprecher, dass ein junger grüner Vogel die drei Eigenschaften *grün*, *jung* und *ein Vogel sein* besitzt. Daraus folgt, dass sich die Denotation der Nominalphrase **junger grüner Vogel** (= ⟦**junger grüner Vogel**⟧) aus drei kleineren Teilbedeutungen - nämlich ⟦**Vogel**⟧, ⟦**grün**⟧ und ⟦**jung**⟧ - zusammensetzt. (43) drückt diese Beobachtung etwas formaler aus:

(43) ⟦junger grüner Vogel⟧ = Wesen, das jung ist *und* grün ist *und* ein Vogel ist

In der Bedeutung (43) werden die Teilbedeutungen durch zwei 'versteckte' Konnektoren *und* kombiniert. Diese Konnektoren sind zwar nicht hörbar, aber trotzdem Teil der semantischen Repräsentation, die im Laufe der semantischen Derivation des Satzes eingefügt werden.

Auch andere Teile des Satzes werden mit Hilfe solcher versteckter Konnektoren kombiniert. Etwas vereinfacht kann die Denotation von (42)g so wie in (44) wiedergegeben werden:

(44) ⟦(42)g⟧ = Ein Wesen das jung ist *und* grün ist *und* ein Vogel ist landete *und* es tat dies vor der Tür *und* es tat dies gestern

In (44) werden nun vier Konnektoren sichtbar, die in der ursprünglichen natürlichsprachlichen Form (42)g nicht hörbar sind. Die Denotation eines natürlichsprachlichen Ausdrucks kann also Teile enthalten, die abstrakt sind, d.h. nicht hörbar oder sichtbar sind.

Durch die obige Analyse wird nun auch offensichtlich, dass die Folgerungen in (42) nichts anderes darstellen als einen speziellen Fall der Schlussfolgerung in (11) (Schema φ *und* $\psi \Rightarrow \varphi$). Betrachten wir z.B. den Schluss von (42)g zu (42)h näher. Eine einfache semantische Darstellung der beiden Sätze sieht folgenderemaßen aus:

$$[\![(42)\text{g}]\!] \approx \underbrace{\text{Ein junger grüner Vogel landete gestern}}_{\varphi}\ \underset{\textit{und}}{\textit{und}}\ \underbrace{\text{er tat dies vor der Tür}}_{\psi}$$

$[\![(42)\text{h}]\!] \quad \approx \quad \Rightarrow \quad \underbrace{\text{Ein junger grüner Vogel landete gestern}}_{\varphi}$

Die Denotation von (42)g umfasst zwei Teilbedeutungen (für **ein junger grüner Vogel landete gestern** und für **vor der Tür**), die durch einen versteckten Konnektor *und* verbunden werden. Im nächsten Schritt werden die beiden Teile durch die beiden Variablen φ und ψ ersetzt. Man erhält nun einen Ausdruck der Form *φ und ψ*. Und aus *φ und ψ* folgt *φ* (*φ und ψ* ⇒ *φ*). φ ist schließlich mit **ein junger grüner Vogel landete gestern** ident. Aus diesem Grund impliziert der Satz (42)g den Satz (42)h.

Eine semantische Analyse erlaubt also eine bessere Einsicht in logische Eigenschaften von Sätzen. Erst durch die Betrachtung der Bedeutungen wird es möglich zu erkennen, warum logische Schlüsse gültig sind oder nicht.

Übung: Analysieren Sie die Gruppe von Sätzen in (45). Aus Satz (45)a folgt (45)b und (45)c. Aus Satz (45)a folgt jedoch *nicht* (45)d. Warum? Alle Beispiele weisen die selbe Form auf. Genauer gesagt wird in all den Beispielen (45)b-d ein Satzteil von (45)a gelöscht.

(45)	a.		Er hat gestern in der Küche angeblich einen Kuchen gebacken	
	b.	⇒	Er hat gestern angeblich einen Kuchen gebacken.	folgt aus (45)a
	c.	⇒	Er hat in der Küche angeblich einen Kuchen gebacken.	folgt aus (45)a
	d.	⇏	Er hat gestern in der Küche einen Kuchen gebacken.	folgt *nicht* aus (45)a

Hinweis: Die Antwort hat mit einer Beobachtung aus Teil 2 des Skriptums (§4) zu tun:

(46) a. Der *angebliche* Täter war Hans
b. *Hans war *angeblich* (und der Täter)

3.2. RICHTIGKEIT VON SCHLÜSSEN

Es gibt, neben der nicht erfüllten Gültigkeit, noch einen zweiten Grund, warum ein Schluss nicht korrekt sein kann. Der Schluss in (47) ist zwar formal einwandfrei, also gültig. Trotzdem empfindet man (47) als falsch. Dies liegt daran, dass (47) eine falsche Prämisse enthält:

(47) *Gültiger, aber nicht richtiger Schluss*

a.		Wenn der Mond aus Käse ist, dann liegt Athen in Frankreich	
b.		Der Mond ist aus Käse	falsche Prämisse
c.	⇒	Athen liegt in Frankreich	

Auch (48) ist zwar logisch gültig, aber dennoch nicht wahr. Hier liegt der Fehler an der ersten Prämisse, die einen Zusammenhang herstellt, der (in unserer Welt) nicht existiert:

(48)	a.		Wenn zwei und zwei vier ist, dann liegt Athen in Frankreich
	b.		Zwei und zwei ist vier
	c.	⇒	Athen liegt in Frankreich

Um diese Art der Abweichung erfassen zu können, verwendet man den Begriff der *Richtigkeit* eines Schlusses:

(49) *Richtiger Schluss* $=_{\text{Def}}$ ein gültiges Argument, das nur wahre Prämissen enthält.

Schlüsse wie (47) und (48), in denen zumindest eine der Prämissen falsch ist, werden demnach als *nicht richtig* bezeichnet. Man beachte, dass (47) und (48) logisch vollkommen wohlgeformt sind, sie werden nur als eigenartig wahrgenommen, da sie unser Wissen über die Welt nicht korrekt wiedergeben.

Es kann also festgehalten werden, dass die Gültigkeit eines jeden Schlusses durch zwei Faktoren bestimmt wird. Erstens die *Form* des Schlusses. Sie stellt, da es nur um die Form geht, eine *syntaktische* Eigenschaft dar, die *Gültigkeit* genannt wird. Auf der anderen Seite legt die Bedeutung der Prämissen fest, ob der logische Schluss als plausibel empfunden wird. Dieses zweite Kriterium der *Richtigkeit* überprüft, ob die Prämissen mit dem, was wir von der Welt wissen (Weltwissen) übereinstimmt, und gehört in den Bereich der Semantik und Pragmatik:

(50)

	Bezeichnung	*fällt in Bereich der*
a. *Form* des Schlusses	Gültigkeit	Syntax
b. *Inhalt (= Wahrheit)* der Prämissen	Richtigkeit	Semantik/Pragmatik

Der folgende Abschnitt stellt kurz eine besondere Klasse von Schlüssen vor, die insbesondere in der Antike, im Mittelalter und der Entwicklung der moderenen Logik eine große Rolle gespielt haben. Dabei wird auch zum ersten Mal einer der wichtigsten Begriffe der Semantik auftauchen, der des *Quantors*.

4. Der Syllogismus *[Nicht Prüfungsstoff]*

Eine historisch interessante Klasse von Schlüssen stellen die *Syllogismen* der klassischen *aristotelischen Logik* dar. Ein Syllogismus wie (51) besteht immer aus drei Sätzen mit einfacher Subjekts-Prädikatsstruktur (s. (52)). Die ersten beiden Sätze stellen die Prämissen zur Verfügung, während der dritte Satz ((51)c) die Konklusion bildet.

(51)	a.		Alle Menschen sind sterblich	Erste Präsmisse
	b.		Sokrates ist ein Mensch	Zweite Präsmisse
	c.	⇒	Sokrates ist sterblich	Konklusion

(52)	a.	Alle Menschen	sind sterblich
	b.	Sokrates	ist ein Mensch
	c.	Sokrates	ist sterblich
		Subjekt	Prädikat (κατηγορούμενο)

Außerdem beinhaltet jeder Syllogismus mindestens einen *Quantor* in der Subjektsposition. Etwas vereinfacht gesagt ist ein Quantor ein Ausdruck, der Einheiten zählt oder mißt. Beispiele für Quantoren umfassen Nominalphrasen wie **jedes Tier**, **kein Wasser**, **die meisten Steine**; Adverbien wie **oft**, **manchmal**, **nirgendwo** und Verben wie **müssen** oder **können**. In Syllogismen kommen nur nominale Quantoren (**jedes Tier**,...) vor.

So wie andere Schlüsse müssen Syllogismen, die als wahr empfunden werden, sowohl formal korrekt sein (Gültigkeit), als auch auf wahren Prämissen basieren (Richtigkeit). Zudem wird ein dritter Grund identifiziert werden, warum ein Schluss nicht gelingen kann.

4.1. GÜLTIGKEIT

In (53) findet sich ein weiterer gültiger Syllogismus, in dem aus der Kombination von Satz (53)a und Satz (53)b notwendigerweise Satz (53)c folgt:

(53) *Gültiger Syllogismus*

	a.		Alle Menschen sind sterblich	*Alle A sind B*
	b.		Alle Athener sind Menschen	*Alle C sind A*
	c.	⇒	Alle Athener sind sterblich	*Alle C sind B*

Auf der rechten Seite wird wie üblich das Schema des Schlusses notiert. In diesem Fall stehen die Variablen (A, B und C) nicht für ganze Sätze, sondern für Satzteile - genauer gesagt für Prädikate. Die Verwendung von Variablen zeigt an, dass der Schluss allgemein gültig, also dass der Schluss gültig ist, ungeachtet, welchen Wert diese Variablen annehmen:

(54)	a.		Alle Hunde sind treu	*Alle A sind B*
	b.		Alle Collies sind Hunde	*Alle C sind A*
	c.	⇒	Alle Collies sind treu	*Alle C sind B*

Der Syllogismus in (55) ist dagegen nicht gültig. Es ist natürlich *möglich*, daß (55)c zutrifft - dann, wenn einige Chinesen zwei Staatsbürgerschaften besitzen. Aber dies ist nicht notwendigerweise so. Es ist daher nicht der Fall, dass aus den beiden Prämissen (55)a und (55)b die Konklusion (55)c logisch folgt. Aus diesem Grund ist (55) ungültig:

(55) *Ungültiger Syllogismus*

	a.		Einige Anwälte sind Briten_{NP}	*Einige A sind B*
	b.		Einige Chinesen sind Anwählte_{NP}	*Einige C sind A*
	c.	⇏	Einige Chinesen sind Briten_{NP}	*Einige C sind B*

Wiederum ist diese Eigenschaft von der Wahl der Wörter völlig unabhängig. So wie schon bei einfachen Schlüssen zeigt sich, dass nur die Form für die Gültigkeit des Syllogismus verantwortlich ist. Das Schema (58)verwendet z.B. dreimal den Quantor **alle NP**. In (55) dagegen findet sich dreimal der Ausdruck **einige NP**. Eine klassische Aufgabe der Logik (der hier nicht näher nachgegangen werden wird) besteht nun darin, zu zeigen, wie und warum dieser Unterschied für die unterschiedliche Gültigkeit der beiden Schlüsse verantwortlich ist.

4.2. RICHTIGKEIT

Die formale Gültigkeit des Syllogismus ist, genauso wie dies bei anderen Schlüssen beobachtet wurde, von der Wahrheit der Prämissen unabhängig. In (56) ist z.B. die erste Prämisse ((56)a) falsch, in (57) ist die zweite Prämisse ((57)b) inkorrekt. Dennoch sind die beiden Syllogismen rein formal gesehen völlig korrekt:

Gültige, aber nicht richtige Syllogismen

(56)	a.		Alle Hunde sind dreieckig	*Alle A sind B*
	b.		Alle Collies sind Hunde	*Alle C sind A*
	c.	⇒	Alle Collies sind dreieckig	*Alle C sind B*
(57)	a.		Alle Enten sind Vögel	
	b.		Alle Linguisten sind Enten	
	c.	⇒	Alle Linguisten sind Vögel	

Schließlich kann gezeigt werden, dass die Gültigkeit des Schlusses sogar unabhängig davon ist, ob man überhaupt *weiß*, was die verwendeten Begriffe tatsächlich bedeuten. (58) ist z.B. auch für Sprecher gültig, die nicht wissen, was **Amnioten**, **Bilaterai** und **Carnivoren** überhaupt sind (es handelt sich dabei um Ausdrücke aus der Zoologie):

(58)	a.		Alle Amnioten sind Bilateria$_{NP}$	*Alle A sind B*
	b.		Alle Carnivoren sind Amnioten$_{NP}$	*Alle C sind A*
	c.	⇒	Alle Carnivoren sind Bilateralia$_{NP}$	*Alle C sind B*

Diese Beobachtung zeigt nochmals, daß kompetente Sprecher die Bedeutung von Sätzen verstehen, ohne wissen zu müssen, ob diese Sätze nun tatsächlich wahr sind oder nicht.

4.3. Fehlschlüsse

Neben nicht gültigen und nicht richtigen Schlüssen existieren auch Schlüsse, die zwar alle Kriterien der Gültigkeit und Richtigkeit zu erfüllen scheinen, aber dennoch als falsch empfunden werden. Diese Schlüsse werden als *Fehlschlüsse* bezeichnet. Zum Abschluss zwei Beispiele:

Platos Trugschluss : Bereits Plato wies auf den Unterschied zwischen dem gültigen Schluß (59) und dem ungültigen Fehlschluss in (60) hin:

(59)	a.		Dieser Hund ist ein Collie	
	b.		Dieser Hund gehört Maria	
	c.	⇒	Dieser Hund ist Marias Collie	Gültiger Schluss
(60)	a.		Dieser Hund ist ein Vater	
	b.		Dieser Hund gehört Maria	
	c.	⇏	Dieser Hund ist Marias Vater	Ungültiger Schluss

Der Grund für diese verblüffenden Kontrast liegt in den unterschiedlichen semantischen Eigenschaften der beiden Nomen **Collie** ((59)) und **Vater** ((60)). In (59) wird ein einfaches Nomen verwendet (**Collie**), in (60) dagegen ein Nomen, das eine Beziehung ausdrückt (**Vater**). Die Details sind für diesen Kurs nicht relevant.

Schinkenbrot: (61) illustriert ein weiteres, klassisches Beispiel für einen Fehlschluss:

(61)	a.		Nichts ist besser als ewiges Glück	
	b.		Ein Schinkenbrot ist besser als nichts	
	c.	⇏	Ein Schinkenbrot ist besser als ewiges Glück	Ungütiger Schluss

Übung: Welcher der folgenden beiden Schlüsse ist gültig, welcher nicht?[4]

(62)	a.		Einige Bs sind As
	b.		Alle Bs sind Cs
	c.	⇒	Einige As sind Cs
(63)	a.		Alle Bs sind As
	b.		Kein C ist ein B
	c.	⇒	Einige As sind keine Cs

[4]Sternefeld, Wolfgang. 2000. Grammatikalität und Sprachvermögen. In Bayer, J. und C. Römer (Hrsg.) *Von der Philologie zur Grammatiktheorie: Peter Suchsland zum 65. Geburtstag.* Tübingen: Niemeyer.

Zusammenfassung & Ausblick: Bisher wurde ersichtlich, dass es möglich ist, regelmäßige, systematische Beziehungen zwischen Sätzen (oder Mengen von Sätzen) zu identifizieren. Zu diesen Beziehungen zählt die logische Folgerung, die eine der Grundlagen der Logik bildet. Aber Folgerungen spielen nicht nur in der Logik eine bedeutende Rolle, sondern sie werden auch an zentraler Stelle in der Analyse von vielen natürlichsprachlichen Phänomenen eingesetzt. Zum Beispiel regeln logische Eigenschaften die Verteilung von sogenannten *Negativen Polaritätselementen* oder NPIs ('negative polarity item'). NPIs sind Ausdrücke wie **auch nur ein NP**, **jemals** und **überhaupt**, die anscheinend nur zusammen mit einem Elementm dass Negation ausdrückt (**niemand**, **nicht**, **kein**) vorkommen können. Die untenstehenden Kontraste illustrieren dies anhand des NPI's **auch nur ein NP**:

(64) *'auch nur ein NP' mit negativem Ausdruck*
  a. Niemand hat *auch nur eine Frage* gestellt.
  b. Es ist nicht wahr, dass Hans *auch nur eine Frage* gestellt hat.
  c. Hans hat in keinem Kurs *auch nur eine Frage* gestellt.

(65) *'auch nur ein NP' ohne negativen Ausdruck*
  a. *Jeder hat *auch nur eine Frage* gestellt.
  b. *Hans hat *auch nur eine Frage* gestellt.
  c. *Hans hat in einigen Kursen *auch nur eine Frage* gestellt.

Ähnliche Beobachtungen treffen auch auf NPIs wie **jemals**, **überhaupt**, **so recht**, **erst gar** zu:

(66) a. Niemand/*Maria hat das Monster von Loch Ness *jemals* gesehen.
  b. Niemand/*Maria wollte seine Behauptung *überhaupt* glauben.
  c. Niemand/*Maria konnte seine Behauptung *so recht* glauben.
  d. Niemand/*Maria wollte damit *erst gar* beginnen.

Wie genau logische Folgerungen mit der Analyse dieser *Negativen Polaritätselemente* in Zusammenhang stehen, wird in Teil 6 des Skriptums näher ausgeführt werden. Der folgende Abschnitt befaßt sich mit der Frage, welche Arten von Beziehungen zwischen Bedeutungen es - abgesehen von der Folgerung - generell gibt.

---

5. BEZIEHUNGEN ZWISCHEN BEDEUTUNGEN ('SINNRELATIONEN')

Im vorliegenden Kapitel werden Beziehungen zwischen Bedeutungen analysiert. So wie bereits an früherer Stelle wird dabei zwischen Satzdenotation (§5.1) und Denotationen von Prädikaten (§5.3) unterschieden werden.

5.1. LOGISCHE BEZIEHUNGEN ZWISCHEN SÄTZEN

Propositionen sind Mengen von Situation. Die Beziehungen zwischen Propositionen können daher nach ihren logischen Eigenschaften kategorisiert werden. Dabei stellen die in §1 vorgestellten Beziehungen zwischen Mengen die Grundlage für die Klassifizierung dar.

5.1.1. Implikation/Logische Folgerung

Definition: Eine Proposition A *impliziert* eine Proposition B gdw. gilt, daß B wahr sein muß, wenn A wahr ist. Man sagt auch, daß in diesem Fall *B aus A folgt*.

Notation: A ⇒ B

Beispiele:

(67) a. Maria P. arbeitete mehr als 10 Stunden ⇒
b. Maria P. arbeitete

(68) a. Es regnet in Prag ⇒
b. Es regnet oder es schneit in Prag

(69) a. Peter besitzt drei Autos ⇒
b. Peter besitzt zwei Autos ⇒
c. Peter besitzt ein Auto ⇏
d. Peter besitzt kein Auto

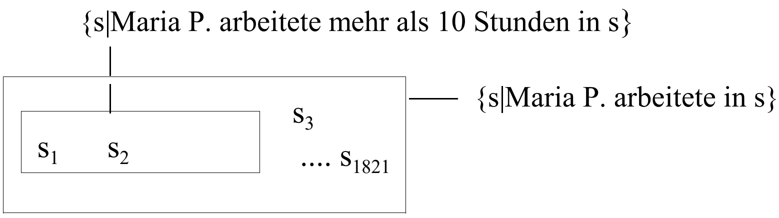
(70) a. Jeder Teilnehmer erhielt eine Urkunde ⇒
b. Mindestens ein Teilnehmer erhielt eine Urkunde

Etwas formaler kann die Folgerung so definiert werden (siehe auch §2):

(71) *Logische Folgerung/Implikation*$_{\mathrm{Def}}$

A impliziert B gdw. $A \subseteq B$
(Lies ‘A⊆B’ als ‘A ist eine Teilmenge von B’)

(72) a.



b. s_1: Maria P. arbeitete zwölf Stunden lang
s_2: Maria P. arbeitete elf Stunden lang
s_3: Maria P. arbeitete vier Stunden lang
s_{1821}: Maria P. arbeitete zwei Minuten lang

Die Folgerung entspricht der *Hyponymie* bei Prädikaten (s. §5.4.1).

5.1.2. Äquivalenz/Synonymie

Definition: Zwei Propositionen A und B sind *synonym* gdw. A und B in den selben Situation wahr sind.

(73) *Logische Äquivalenz/Synonymie*$_{Def}$
A und B sind logisch äquivalent gdw. $A \subseteq B$ und $B \subseteq A$ gilt

Anders ausgedrückt: zwei Sätze A und B sind synonym wenn gilt, daß B aus A folgt, und daß A aus B folgt (A ⇒B und B ⇒ A). Synonymie wird auch *logische Äquivalenz* oder *Bedeutungsgleichheit* genannt.

Beispiele:

(74) a. Peter ist unverheiratet
b. Peter ist ledig

(75) a. Peter ist größer als Maria
b. Maria ist kleiner als Peter

(76) a. Alle Teilnehmer erhielten eine Urkunde
b. Es gibt keinen Teilnehmer, der keine Urkunde erhielt

5.1.3. Inkompatibilität

Definition: Zwei Propositionen A und B sind *inkompatibel* wenn A und B nicht gleichzeitig wahr sein können (A und B können jedoch gleichzeitig falsch sein). Die Propositionen sind *disjunkte Mengen*.

(77) a. Peter ist größer als Maria
b. Peter ist kleiner als Maria

(78) a. Genau drei Teilnehmer erhielten eine Urkunde
b. Genau fünf Teilnehmer erhielten eine Urkunde

Erklärung: (77)a und (77)b, sowie (78)a und (78)b können nicht gleichzeitig wahr sein. Die Paare können jedoch jeweils beide *falsch* sein, dann nämlich, wenn Peter und Maria gleich groß sind (für das Paar (77)), oder wenn z.B. vier Teilnehmer eine Urkunde erhielten (für die Sätze in (78)). Die Propositionen bilden *disjunkte* Mengen. Inkompatibilität heisst auch *Kontrarietät.*

Die Inkompatibilität entspricht der *Antonymie* bei Prädikaten (s. §5.4.3).

5.1.4. Kompatibilität

Definition: Zwei Propositionen A und B sind *kompatibel* gdw. A und B gleichzeitig wahr sein können. Die Propositionen sind weder *Teilmengen* noch *disjunkte Mengen*.

Beispiele:

(79) a. Peter ist größer als Maria
b. Peter ist unverheiratet

(80) a. Alle Teilnehmer erhielten eine Urkunde
b. Mindestens ein Teilnehmer erhielt eine Urkunde

5.1.5. Kontradiktion

Definition: Zwei Propositionen A und B sind *kontradiktorisch* wenn A und B nicht gleichzeitig wahr sein können *und* wenn A und B nicht gleichzeitig falsch sein können. Die Propositionen sowie deren Komplemente sind *disjunkte Mengen*.

Beispiele:

(81) a. Maria ist verheiratet
b. Maria ist nicht verheiratet

(82) a. Kein Teilnehmer erhielt eine Urkunde
b. Mindestens ein Teilnehmer erhielt eine Urkunde

Die Propositionen bilden *disjunkte* Mengen, d.h. die Mengen, in denen die Sätze als wahr interpretiert werden, sind disjunkt. Außerdem sind - im Gegensatz zur Inkompatibilität - auch die Mengen, in denen die Sätze als falsch interpretiert werden, disjunkt. (Kontradiktion wird auch *logischer Widerspruch* genannt)

Die Kontradiktion entspricht der Komplementarität bei Prädikaten (s. §5.4.4).

5.2. KONTINGENZ - TAUTOLOGIE - KONTRADIKTION

Es ist auch möglich, einzelne Propositionen - und nicht nur Paare von Proposition - bezüglich ihrer mengentheoretischen Eigenschaften zu kategorisieren. (Eigentlich handelt es sich hier um einen Sonderfall der Beziehungsrelationen zwischen den beiden Propositionen. Man kann sich das so vorstellen, also ob in der Beziehung zwischen den beiden Propositionen A und B die zweite Proposition einfach durch das neutrale Element der Mengenintersektion ersetzt wird, also durch die Menge S aller Situationen (auch *Domäne S* genannt).

Die Tautologie ist eine immer wahre, die Kontradiktion eine immer falsche und die Kontingenz eine sitiationsabhängig wahre *oder* falsche Proposition. In anderen Worten: nur die Bedeutung von kontingenten Aussagen ist von der Situation abhängig.

5.2.1. Kontingenz

Definition: A ist *kontingent* gdw es mindestens eine Situation gibt, in der A wahr ist, und mindestens eine Situation, in der A falsch ist

(83) Es schneit

(84) Peter lebt in Amsterdam

5.2.2. Tautologie

Definition: A ist eine Tautologie, gdw A in allen Situationen wahr ist.
Notation: $\models$A

(85) a. Hans ist verheiratet oder Hans ist nicht verheiratet (logisch wahr)
b. Ein Dreieck hat genau drei Seiten
c. Sieben mal zwei ist vierzehn

(86) Eine Geige ist eine Violine (tautologisch aufgrund der Bedeutung der DPs)

5.2.3. Kontradition

Definition: A ist eine Kontradiktion, gdw A in keiner Situationen wahr ist.

(87) a. Maria ist in Paris und Maria ist nicht in Paris (logisch falsch)
b. Peters Bruder ist ein Einzelkind
c. Ein Dreieck hat vier Seiten
d. Sieben mal zwei ist dreizehn

5.3. SEMANTISCHE BEZIEHUNGEN ZWISCHEN PRÄDIKATEN

Gattungsnomen wie **Buch** oder **Violine** denotieren Mengen von Individuen, konkret jene Mengen, die der Extension des Nomens in einer Situation entsprechen (Situationen werden, wie üblich, ignoriert werden):

(88)	a. ⟦Buch⟧	=	{x|x ist ein Buch}	(die Menge der Bücher)
	b. ⟦Violine⟧	=	{x|x ist eine Violine}	(die Mene der Violinen)

Damit lassen sich auch Relationen zwischen den Denotation dieser Ausdrücke definieren. Genauso, wie die Beziehungen zwischen Sätzen, können auch die Beziehungen zwischen den Wortbedeutungen nach ihren logischen Eigenschaften klassifiziert werden. Wiederum stellen die unterschiedlichen Beziehungen zwischen Mengen (s. §1) die Grundlage für die Diskussion dar.

Eine Bemerkung: Die Bedeutung von einigen Ausdrücken, die in den Beispielen vorkommen (z.B. **beginnen**) ist komplizierter, aber das formale Verfahren zur Ermittlung der Bedeutungsrelationen ist das selbe.

5.3.1. Hyponymie und Hyperonymie *(➜ s. Implikation/Folgerung)*

Hypo und Hyperonymie entspricht der *Teilmengenrelation* aus §1.

(89) *Definitionen:*

a. A ist ein *Hyponym* von B gdw. A ein Unterbegriff/Teilbegriff von B ist. (A ist hyponym zu B wenn A ein Unterbegriff/Teilbegriff von B ist.)

b. A ist ein *Unterbegriff* von B gdw. wenn A zutrifft und auch B zutrifft.

c. A ist ein *Hyperonym* von B gdw. B ein Hyponym von A ist.

In den untenstehenden Paaren ist das Wort in der linken Spalte jeweils ein Unterbegriff des Wortes in der rechten Spalte. Wenn etwas z.B. ein Collie ist, dann muß es auch ein Hund sein (s. (90)). Des weiteren bezeichnet die Hypo - Heteronymiebeziehung auch Paare von AP-NP Kombinationen und den darin enthaltenen NPs, wie in (91) illustriert wird:

(90)		*Hyponym*	*Hyperonym*
	a.	Collie	Hund
	b.	Hund	Säugetier
	c.	Säugetier	Tier
	d.	Verb	Wort
	e.	Tisch	Möbel
(91)	a.	großer Hund	Hund
	b.	französisches Wort	Wort
	c.	schwarze Fahne	Fahne
	d.	drei Ideen	Idee

<u>Keine Hyponymiebeziehungen (I)</u> herrschen zwischen den Paaren in (92). Dies folgt aus der Definition von Unterbegriff in (89)b. Es kann z.B. zutreffen, daß dort ein Tischbein liegt, ohne daß zutreffen muß, daß dort ein Tisch liegt. Daher ist **Tischbein** kein Unterbegriff von **Tisch**.

(92)	a.	Tischbein	Tisch	da ein Tischbein auch ohne Tisch ein Tischbein ist
	b.	Hand	Mensch	nicht nicht jede Hand Teil eines Menschen ist
	c.	Rad	Auto	da nicht überall wo ein Rad ist ein Auto ist

<u>Keine Hyponymiebeziehung (II)</u> herrscht auch zwischen AP-NP Kombinationen mit gewissen Adjektiven, und den darin enthaltenen NPs. Die Menge der Mörder ist z.B. keine Teilmenge der angeblichen Mörder.

(93)	a.	angeblicher Mörder	Mörder
	b.	früherer Minister	Minister

Adjektive, welche diese Eigenschaft aufweisen, werden als *nicht intersektiv* bezeichnet.

5.3.2. Synonymie

Definition: Zwei Ausdrücke A und B sind synonym gdw. sie dieselbe Bedeutung besitzen.

(94)	a.	Geige - Violine	h.	Schrank - Kasten
	b.	Mobiltelefon - Handy	i.	Apfelsine - Orange
	c.	Kellner - Ober	j.	Quark - Topfen
	d.	beginnen - anfangen	k.	Sahne - Schlagobers
	e.	etablieren - gründen	l.	Kartoffel - Erdapfel
	f.	Geschwister - Schwester oder Bruder	m.	Kissen - Polster
	g.	Rache - Vergeltung		

Echte Synonyme sind innerhalb einer Sprache äußerst selten, meistens unterscheiden sich die beiden Begriffe subtil in ihrer Bedeutung.

5.3.3. Antonymie *(➜ s. Inkompatibilität)*

Definition: Zwei Ausdrücke A und B sind *antonym* gdw. A und B nicht gleichzeitig zutreffen können (A und B können jedoch gleichzeitig nicht zutreffen).

Beispiele:

(95)	a.	hell - dunkel	e.	größer als vier - kleiner als vier
	b.	schwarz - weiß	f.	Liebe - Hass
	c.	roh - gebraten	g.	Krieg - Frieden
	d.	hoch - niedrig	h.	Freundschaft - Feindschaft

Die Bedeutung von antonymen Ausdrücken steht in der Beziehung von disjunkten Mengen.

5.3.4. Kompatibilität *(➜ Kompatibilität)*

Definition: Zwei Ausdrücke A und B sind *kompatibel* gdw. A und B gleichzeitig wahr sein können. Die Prädikate bilden weder *Teilmengen* voneinander noch sind die Mengen *disjunkt*.

Beispiele:

(96) a. hell - grün
b. roh - schwer
c. Hund - langsam
d. schlafen - kurz

5.3.5. Komplementarität *(➜ s. Kontradiktion)*

Definition: Zwei Ausdrücke A und B sind *komplementär* (oder *kontradiktorisch*) gdw. A und B nicht gleichzeitig zutreffen können *und* wenn es nicht möglich ist, daß A und B gleichzeitig nicht zutreffen.

(97) a. gerade - ungerade
b. wahrscheinlich - unwahrscheinlich
c. wahr - falsch
d. Hengst - Stute
e. hungrig - satt
f. schwanger - nicht schwanger

Wenn ein Adjektiv komplementär/kontradiktorisch ist, dann kann es meistens nicht *gradiert* (d.h. durch einen Modifikator wir **zu**, **sehr** oder **ziemlich** modifiziert) werden.

(98) a. 8 ist eine gerade Zahl
b. *8.5 ist eine ziemlich gerade Zahl

(99) a. Maria ist nicht schwanger
b. *Maria ist {nicht} ziemlich {nicht} schwanger

<u>Anmerkung zu Komplementarität vs. Antonymie:</u> In beiden Fällen bilden die Bedeutungen der Ausdrücke *disjunkte* Mengen. Der Unterschied zwischen den beiden Begriffen liegt dort, wo sie *nicht* zutreffen, so wie gleich genauer ausgeführt werden wird. Vorwegnehmend kann festgestellt werden, daß die gemeinsame Denotation von komplementären Paaren die gesamte *Domäne* umfaßt (zur Definition s.u.). Zum Beispiel ist jede Zahl entweder gerade oder ungerade. Im Gegensatz dazu muß die gemeinsame Denotation von komplementären Ausdrücken nicht die gesamte Domäne beschreiben. Ein Objekt kann z.B. weder schwarz noch weiß sein, sondern grün.

5.3.6. Exkurs: Die Domäne der Individuen *[Nicht Prüfungsstoff]*

Wenn man mit Sprache über die Welt redet, dann bezieht man sich üblicherweise nur einen kleinen Bereich dieser Welt. Mit anderen Worten werden Sätze immer relativ zu der Situation, in der sie geäußert werden, interpretiert. Dies zeigt sich unter anderem daran, daß Sätze wie jene unter (100) - (103) immer so interpretiert werden, daß sie nur für einen kleinen Ausschnitt der gesamten Welt zutreffen. Jeder der Sätze in (100) - (103) erhält demnach seine Bedeutung relativ zur *Äußerungssituation*:

	Diese ↓ Sätze	*können folgende ↓ Äußerungsbedeutung besitzen*
(100)	Kein Schüler ist durchgefallen	kein Schüler dieser Klasse, ist beim letzten Test durchgefallen; nicht: kein Schüler auf der Welt/imUniversum ist jemals durchgefallen
(101)	Alle sind gekommen	alle, die eingeladen waren, sind gekommen nicht: die gesamte Menschheit ist gekommen
(102)	Die Tische sind aus Holz	die Tische in diesem Raum sind aus Holz nicht: alle Tische auf der Welt/im Universum sind aus Holz
(103)	Wir haben das verstanden	die Leute um mich haben etwas, das z.B. zuvor erklärt wurde verstanden - nicht: wie alle Menschen haben alles, was es zu verstehen gibt, verstanden

Die Einsicht, daß die Bedeutung immer relativ zum Kontext bestimmt wird, hat nun eine wichtige Konsequenz für die Interpretation der einzelnen Satzteile: auch die Bestandteile der Sätze werden immer relativ zur jeweiligen Äußerungssituation interpretiert. Auf diese Art und

Weise werden die Denotationen der einzelnen Wörte stark eingeschränkt. Das Nomen **Schüler** in (100) bezieht sich z.B. nicht auf alle existierenden, früheren und zukünftigen Besucher aller Schulen auf der Welt, sondern nur auf eine *kontextuell relevante* Gruppe von Schülern - z.B. auf die Schüler des Emil Erpel Gymnasiums in Gantenheim.

Um diesen Unterschied zwischen der im Lexikon gegebenen Denotation der Wörter (im Fall von **Schüler***:* alle Schüler auf der Welt) und der beabsichtigten Denotation (Schüler der 2B) in der Analyse ausdrücken zu können, ist es notwendig, einen weiteren wichtigen semantischen Begriffe einzuführen: die *Domäne*, in der ein Ausdruck interpretiert wird.

Die Domäne eines Ausdrucks stellt jenen Teilbereich der Welt dar, aus dem der Ausdruck seine Denotate beziehen kann. Die gesamte, uneingeschränkte Domäne - sie wird auch *Individuendomäne* (oder kurz 'D') genannt - umfaßt alle vorstellbaren und realen Objekte und Individuen im gesamten Universum. D ist also ausgesprochen groß. Wäre nun D die Domäne, die zur Interpretation von **Schüler** in (100) herangezogen wird, dann würde **Schüler** die Gesamtheit aller jetzigen, früheren und zukünftigen Schüler denotieren. In den meisten Fällen wird die Domäne jedoch auf einen kleinen Ausschnitt von D reduziert, der durch die Gesprächssituation, oder den Kontext gegeben ist. Genau dies geschieht z.B. in (100), wo die Domäne auf die Schüler der 2B des Emil Erpel Gymnasiums in Gantenheim begrenzt wird. Der Grund, warum Aussagen wie (100) als relativ spezifisch verstanden werden, ist also, daß die Domäne durch verschiedene kontextuelle Faktoren eingeschränkt wird.

<u>Folgen für Komplementarität und Antonymie:</u> Kommen wir nun zum Zusammenhang zwischen Domäne und Komplementarität sowie Antonymie zurück. Es läßt sich Folgendes beobachten:

○ *Komplementarität*: Man nehme an, daß die Domäne D_1 alle Objekte umfaßt, auf die die Prädikate **gerade** oder **ungerade** im Prinzip angewendet werden können. D_1 besteht also im großen und ganzen aus Zahlen. Die Denotation des Paares **gerade - ungerade** deckt nun die gesamte Domäne D_1 ab, da jedes einzelne Objekt in D_1 entweder gerade oder ungerade sind.

○ *Antonymie*: Angenommen, D_2 sei die Domäne aller Objekte, die eine Farbe haben können. Die Denotation des antonymer Paares **schwarz - weiß** deckt nun *nicht* die gesamte Domäne D_2 ab, da D_2 auch Objekte enthält, die weder schwarz noch weiß sind - z.B. graue Papageien.

5.3.7. Konversität

Definition: Zwei Ausdrücke A und B sind *konvers* gdw. 'x A y' synonym ist mit 'y B x' (wobei x und y zwei Argumente von A und B sind):

Beispiele:

(104) a. Die Lampe ist über dem Tisch
b. Der Tisch ist unter der Lampe

(105) a. Maria kauft ein Buch von Hans
b. Hans verkauft ein Buch an Maria

(106) a. Der Hund ist größer als die Katze
b. Die Katze ist kleiner als der Hund

(107) a. Hans ist der Sohn von Maria und Peter
b. Maria und Peter sind die Eltern von Hans

(108) a. A ist ein Hyperonym von B
b. B ist ein Hyponym von A

Diese Beziehung entspricht keiner der drei Mengenrelationen.

5.4. Zusammenfassung

Bedeutungsrelationen zwischen Propositionen (Mengen von Situationen) und einstelligen Prädikaten (Mengen von Individuen) lassen sich durch Beziehungen zwischen Mengen darstellen. Diese Relationen entsprechen logischen Beziehungen:

- Folgerung und Hyponymie entsprechen der Teilmengenrelation.
- Inkompatibilität und Antonymie sind das Resultat der disjunkten Mengenrelation.
- Kompatibilität von Ausdrücken liegt vor, wenn die Mengen weder disjunkt noch Teilmengen von einander bilden.
- Äquivalenz und Synonymie entsprechen äquivalenten Mengen.

6. Präsuppositionen und Implikaturen

Neben der logischen Folgerung existieren zwei weitere Arten von Folgerungen, die in der Semantik eine wichtige Rolle spielen: *Implikaturen* und *Präsuppositionen*. Beide haben nicht (direkt) mit der Struktur - der Form - des Satzes zu tun, sondern werden durch einzelne, bestimmte Wörtern im Satz ausgelöst.

6.1. Präsuppositionen

Jeder Sprecher weiß z.B. dass (109)b zutreffen muss, wenn Satz (109)a wahr ist:

(109) a. Maria hat vergessen, dass Varna in Tirana geboren wurde. $\Rightarrow$
b. Varna wurde in Tirana geboren. (Präsupposition von (109)a)

Die Aussage (109)b wird als die *Präsupposition* von (109)a bezeichnet. Sie wird in (109)a durch das Verb **vergessen** ausgelöst. Dies zeigt sich daran, dass andere Verben wie **glauben** keine Präsupposition auslösen:

(110) a. Maria hat geglaubt, dass Varna in Tirana geboren wurde. $\not\Rightarrow$
b. Varna wurde in Tirana geboren.

Präsuppositionen unterscheiden sich von logischen Folgerungen unter anderem darin, dass man sie nicht allein aus der Struktur des Satzes ableiten kann - (109)a und (110)a besitzen exakt die selbe Struktur. Weitere Details zu Präsuppositionen werden zu einem späteren Zeitpunkt nachgeliefert werden. Hier zum Abschluss noch einige Beispiele für Präsuppositionen:

Das Verb **aufhören**, nicht jedoch das Verb **versuchen**, löst eine Präsupposition aus:

(111) a. Maria hat Auto zu fahren aufgehört $\Rightarrow$
b. Maria ist früher Auto gefahren (Präsupposition)

(112) a. Maria hat Auto zu fahren versucht $\not\Rightarrow$
b. Maria ist Auto gefahren

Das Verb **bedauern**, nicht jedoch das Verb **befürchten** löst eine sogenannte *faktive* Präsupposition aus.

(113) a. Peter bedauerte, dass Maria den Hund überfahren hat $\Rightarrow$
b. Maria hat den Hund überfahren (Präsupposition)

(114) a. Peter befürchtete, dass Maria den Hund überfahren hat $\not\Rightarrow$
b. Maria hat den Hund überfahren

6.2. IMPLIKATUREN

Implikaturen sind Folgerungen, die eng mit der Pragmatik, also dem Sprachgebrauch, verbunden sind. Wenn jemand z.B. (115)a äußerst, dann wird der Hörer darauf schließen, dass (115)b falsch ist - obwohl (115)a and (115)b rein logisch betrachtet gleichzeitig wahr sein könnten:

(115) a. Maria hat drei Kinder.
b. Maria hat vier Kinder.

Die Negation von (115)b, also die Proposition "Maria hat nicht vier Kinder" oder (äquivalent) "Maria hat nicht mehr als drei Kinder" ist die (skalare) Implikatur des Satzes (115)a. Implikaturen erklären auch, warum ein Hörer, der (116)a hört, gleichzeitig weiß, dass (116)b nicht zutrifft. So wie im vorigen Beispiel wäre es logisch möglich, dass jemand (116)a äußerst in einer Situation, in der (116)b zutrifft. Dennoch kann (116)a in so einer Situation nicht verwendet werden. Dies wird durch die Annahme erklärt, dass die Negation von (116)b ("Peter hat nicht alle Aufgaben gelöst") die Implikation von (116)a ist.

(116) a. Peter hat einige Aufgaben gelöst.
b. Peter hat alle Aufgaben gelöst.

Im Gegensatz zu Präsuppositionen sind Implikaturen *annullierbar* (löschbar), d.h. sie können zurückgenommen werden. Während (115)a und (116)a in Isolation skalare Implikaturen auslösen, sind die beiden untenstehenden Sätze pragmatisch völlig normal - in beiden Fällen werden die Implikaturen annulliert.

(117) a. Maria hat drei Kinder - genaugenommen hat sie sogar vier.
b. Peter hat einige Aufgaben gelöst - eigentlich hat er sogar alle gelöst.