Prof. Manfred Krifka, Sommersemester 2007

Semantik: Übungsaufgaben und Lösungen

Modul 4: Grammatik II: Der Satz

Aufgaben Kapitel 1

1. Geben Sie drei Beispiele, in denen das, was ein Sprecher mit einem Ausdruck bezwecken will, und die wörtliche Bedeutung dieses Ausdrucks verschieden sind. Paraphrasieren Sie die die wörtliche Bedeutung, und erläutern Sie den intendierten Zweck.
2. Was haben Phonetik und Semantik als Bereiche der Sprachwissenschaft gemeinsam?
3. Warum scheint es attraktiv, den Begriff der Bedeutung auf den der beobachtbaren Handlung zu reduzieren? Warum muss diese Methode scheitern?
4. Wie werden Bedeutungen von Wörtern in einem Wörterbuch wiedergegeben? Begründen Sie, ob dies in (a) praktischer, (b) theoretischer Hinsicht eine befriedigende Methode ist, Bedeutungen zu erfassen.
5. Beschreiben Sie, weshalb nach Auffassung der Wahrheitsbedingungen-Semantik der Begriff der **Wahrheit** fundamental für den Begriff der **Bedeutung** ist.
6. Angenommen, wir haben eine gute Theorie der Bedeutung von Aussagesätzen wie *Du isst einen Apfel*. Wir können daraus eine Theorie von Entscheidungsfragen wie *Isst du einen Apfel?* entwickeln. Als Bedeutung einer solchen Frage könnten wir z.B. annehmen: "Der Sprecher will wissen, ob der Aussagesatz *Du isst einen Apfel* wahr ist oder nicht."
   Wie kann man in ähnlicher Weise eine Theorie für Ergänzungsfragen und Befehle entwickeln? Diskutieren Sie das anhand der Beispiele (a) *Was isst du?* und (c) *Iss einen Apfel!*
7. Stellen Sie in dem folgenden Text Objektsprache, Metasprache und Bedeutungssprache nach den linguistischen Konventionen dar.

   Wenn jemand sagt, ihm sei hundeelend zumute, dann meint er, es geht mir schlecht. Und der Ausdruck der Himmel hängt voller Geigen ist sprichwörtlich geworden für: Ich bin sehr, sehr glücklich.

Lösungen, Aufgaben Kapitel 1

1. Beispiel: Wenn man auf die Frage: *Gehst du noch mit in die Kneipe?* antwortet: *Ich muss noch die Semantik-Hausaufgabe machen*, gibt es zu der offensichtlichen wörtlichen Bedeutung den intendierten Sinn: *Ich kann nicht mit in die Kneipe gehen.*
2. Sowohl Phonetik als auch Semantik beschäftigen sich mit den Schnittstellen der Sprache zu nicht-sprachlichen Systemen: Die Phonetik mit der Produktion und Perzeption von sprachlichen Zeichen, also deren Realisierung im Artikulationsapparat und deren Wahrnehmung im Perzeptionsapparat. Die Semantik mit der Interpretation von sprachlichen Zeichen im kognitiven System des Menschen.
3. Bedeutungen sind nicht direkt beobachtbar, wenn aber Bedeutungen in Beziehung zu beobachtbaren Handlungen stehen, können wir diese Handlungen als Surrogat für Bedeutungen verstehen. Die Methode scheitert, weil viele Sätze, z.B. Behauptungen, nicht notwendig mit irgendwelchen beobachtbaren Handlungen korreliert.
4. Bedeutungen von Lemmata in Wörterbüchern werden in der Regel sprachlich beschrieben (Ausnahmen sind z.B. Bildwörterbücher). Dies ist praktisch befriedigend, wenn man davon ausgehen kann, dass der Leser die Ausdrücke, die zur Beschreibung verwendet werden, versteht oder nachschlagen kann (und dabei nicht in einen Zirkel gerät). In theoretischer Hinsicht kann das nicht befriedigend sein, da die Erklärung der Bedeutung eines Wortes dann immer schon einen Begriff von Bedeutung voraussetzt.
5. In der Wahrheitsbedingungen-Semantik als Bedeutung eines Aussagesatzes seine Wahrheitsbedingungen genommen, gemäß der Einsicht, dass jemand, der die Bedeutung eines Satzes versteht, auch wissen muß, unter welchen Umständen der Satz wahr bzw. falsch ist. Wahrheitsbedingungen kann man genauer und einfacher angeben als Bedeutungen.
6. Die Ergänzungsfrage *Was isst du?* kann man so auf Wahrheitsbedingungen zurückführen: Sprecher will vom Adressaten a, diejenigen x zu nennen, für die der Aussagesatz *x isst einen Apfel* wahr ist, d.h. für die die Wahrheitsbedingungen in der wirklichen Welt erfüllt sind. – Der Befehl *Iss einen Apfel!* wird so verstanden, dass der Adressat a aufgefordert wird, die Bedeutung des Aussagesatzes *a isst einen Apfel* wahr zu machen.
7. 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, sehr glücklich.'

Aufgaben Kapitel 2: Aspekte der Bedeutung

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?

Lösungen, Aufgaben Kapitel 2

1. Wir wählen als Test den dialogischen Verneinungstest:
   A: *Lola hat es geschafft, das Geld zu bekommen.*
   B: *Nein, das stimmt nicht.*
   Sprecher B verneint lediglich, dass Lola das Geld bekommen hat, und nicht, dass es für sie schwierig war, das Geld zu bekommen.
   Andere Tests geben das gleiche Resultat, z.B. der Fragetest und der Test mit *vielleicht.* Aus *Hat Lola es geschafft, das Geld zu bekommen?* folgt, dass es für Lola schwierig war, das Geld zu bekommen. Desgleichan aus *Lola hat es vielleicht geschafft, das Geld zu bekommen.*
2. Die Äußerung des Satzes (a) *Die meisten Kinder haben Schokoladeneis bekommen* hat die Implikatur *Nicht alle Kinder haben Schokoladeneis bekommen.*
   Der Sprecher hat (a) geäußert und nicht den informativeren Satz (b) *Alle Kinder haben Schokoladeneis bekommen.* Der Sprecher soll so informativ wie möglich sein; da er den informativeren Satz (b) nicht geäußert hat, fehlt für diesen Satz offensichtlich die genügende Evidenz, oder der Sprecher weiß sogar, dass er falsch ist. Der Adressat kann also erschließen, dass Satz (b) falsch ist.
3. Ein Präteritumsatz wie *Es regnete* sagt, dass es zu einem Zeitpunkt vor dem Sprech - zeitpunkt geregnet hat. Ein Futursatz wie *Es wird regnen* sagt, dass es zu einem Zeit-punkt nach dem Sprechzeitpunkt regnen wird. In beiden Fällen beziehen wir uns also auf den Sprechzeitpunkt, und damit sind Präteritum und Futur deiktische Ausdrücke.
4. Ein Beispiel: *Mädchen* und *Göre*; letzteres ist eine abfällige (pejorative) Bezeichnung.
5. Die Bedeutung eines Idioms kann man nicht aus der Bedeutung der Bestandteile des Idioms ableiten, sondern die Bedeutung des Idioms muss unabhängig, also wie die Bedeutung eines Wortes, gelernt werden.
   (Da es aber nur endlich viele Idiome gibt. stellt dies kein besonderes Problem für die Lernbarkeit einer natürlichen Sprache dar.)

Aufgaben Kapitel 3:
Logik und Semantik. Aussagenlogik.

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.*
   b. *Das Glas ist halb voll.*
   c. *Das Glas ist halb leer.*
   d. *Das Glas ist voll.*
   e. *Das Glas ist nicht leer.*
   f. *Das Glas ist nicht voll.*

4. Welche der folgenden Zeichenketten sind wohlgeformte Formeln (Sätze) der Aussagenlogik?
   a. $[p_1 \rightarrow p_2]$
   b. $[p_1 \vee p_2 \wedge p_3]$
   c. $p_1 \rightarrow [p_2 \vee p_3]$
   d. $[p_1 \vee p_2 \rightarrow p_3]$
   e. $[p_1 \wedge p_2] \Rightarrow p_1$
   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. $[[p_1 \wedge p_2] \rightarrow \neg p_2]$
   b. $[[p_1 \vee p_2] \rightarrow \neg p_2]$
   c. $[p_1 \wedge \neg[p_1 \vee p_2]]$
   d. $[[p_1 \vee p_2] \wedge [p_2 \rightarrow p_1]]$
   e. $[\neg[p_1 \vee p_2] \rightarrow \neg p_2]$
   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.*

Lösungen, Aufgaben Kapitel 3

1. a. *Hier regnet es nicht immer.*
   b. *Niemand hat mir geholfen.*
   b. *Es ist nicht mehr hell.*
   c. *Nicht viele haben geklatscht.*

2. a. Φ und Ψ sind äquivalent ($\Phi \Leftrightarrow \Psi$) gdw. $\Phi \Rightarrow \Psi$ und $\Psi \Rightarrow \Phi$
   b. Φ und Ψ sind konträr gdw. $\Phi \Rightarrow \neg\Psi$ und $\Psi \Rightarrow \neg\Phi$
   c. Φ und Ψ sind kontradiktorisch gdw. $\Phi \Leftrightarrow \neg\Psi$, d.h. wenn $\Phi \Rightarrow \neg\Psi$ und $\neg\Psi \Rightarrow \Phi$

3.

Das Glas ist leer	konträr zu *Das Glas ist voll / halb voll / halb leer.*
	kontradiktorisch zu *Das Glas ist nicht leer*.
	impliziert *Das Glas ist nicht voll.*
Das Glas ist halb voll.	äquivalent zu *Das Glas ist halb leer.*
	impliziert *Das Glas ist nicht leer / nicht voll.*
	kontradiktorisch zu *Das Glas ist leer / voll.*
Das Glas ist halb leer.	äquivalent zu *Das Glas ist halb voll.*
	impliziert *Das Glas ist nicht leer / nicht voll.*
	kontradiktorisch zu *Das Glas ist leer / voll. .*
Das Glas ist voll.	konträr zu *Das Glas ist leer / halb voll / halb leer.*
	kontradiktorisch zu *Das Glas ist nicht voll.*
	impliziert *Das Glas ist nicht leer.*
Das Glas ist nicht leer.	kontradiktorisch zu *Das Glas ist leer.*
	kontingent mit *Das Glas ist voll / halb voll / halb leer.*
Das Glas ist nicht voll.	kontradiktorisch zu *Das Glas ist voll.*
	kontingent mit *Das Glas ist leer / halb leer / halb voll.*

4. Wohlgeformt ist nur (a), bei den anderen fehlen Klammern.

5. $[\ \neg\ [[p_1 \vee\ p_2]\ \wedge\ \neg\ p_4]\ \rightarrow\ [p_1\ \vee\ \neg\ p_3]]$

```
            0      1        1      0       0
              1          0             1
                    0              1
                          1
      0
```

6.

a: Kontradiktion	d: Kontingent
b: Kontingent	e: Tautologie
c: Kontradiktion	f: Kontingent

7. a. (i) $[p_1 \wedge [p_2 \vee p_3]]$
   (ii) $[[p_1 \wedge p_2] \vee p_3]$
   b. (i) $\neg[p_1 \wedge p_2]$
   (ii) $[p_1 \wedge \neg p_2]$

Aufgaben Kapitel 4: Beziehungen zwischen Wortbedeutungen

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.

Lösungen zu Aufgaben Kapitel 4

1. (…)
2. Das Beispiel ist nicht stichhaltig, weil in dem Kontext, in dem die synynymen Ausdrücke vorkommen, nicht die Bedeutung der Ausdrücke zählt, sondern die Form. In dem Textkontext kommt insbesondere sowohl Metasprache als auch Objektsprache vor; dies muss vermieden werden.
3. *Regenschirm*: Ein Schirm gegen Regen.
   Holzpantoffeln: Pantoffeln aus Holz (Material)
   Abschlussprüfung: Eine Prüfung zum Abschluss eines Lehrgangs.
4. Tests mit dem Hyponym-Hyperonym-Paar *Porsche – Sportwagen*
   Es ist zweifelhaft, ob Hans einen Sportwagen besitzt
   ⇒ *Es ist zweifelhaft, ob Hans einen Porsche besitzt,* d.h. abwärtsimplizierend;
   daher: o.k.: *Es ist zweifelhaft, ob er jemals in China war.*
   Es ist sicher, dass Hans einen Porsche besitzt
   ⇒ *Es ist sicher, dass Hans einen Sportwagen besitzt.*, d.h. aufwärtsimplizierend;
   daher: **Es ist sicher, ob Hans jemals in China war.*
   Kein Student hat einen Sportwagen
   ⇒ *Kein Student hat einen Porsche,* d.h. abwärtsimplizierend;
   daher o.k.: *Kein Student war jemals in China.*
   Kein Student, der einen Sportwagen besitzt, hat seine Doktorarbeit abgeschlossen.
   ⇒ *Kein Student, der einen Porsche besitzt, hat seine Doktorarbeit abgeschlossen.*, d.h. abwärtsimplizierend.
   daher o.k: *Kein Student, der jemals in China war, hat seine D.arbeit abgeschlossen.*
5. a. Unmarkierte Ausdrücke: *viel, breit, schwer, lang*;
   z.B. *Wie lang ist dieses Brett* neutral; *Wie kurz ist dieses Brett* ⇒ *Das Brett ist kurz.*
   b. Die Skalen der Beispiele haben jeweils einen Nullpunkt, z.B. ist der Nullpunkt bei *lang/kurz* die Null-Länge. Das Adjektiv, das den Bereich zum Nullpunkt hin abdeckt, ist das markierte Adjektiv. Bei *hoch / tief* gibt es keinen absoluten Nullpunkt, daher auch keinen markierten Ausdruck.
6. *ganz billig*: 131,000m *sehr billig*: 130,000, *ganz* teuer:1,720, *sehr teuer*: 438,000
   Erklärung: *ganz* impliziert Erreichen eines Endpunkt, dieser besteht bei *billig*, aber kaum bei *teuer*.
7. *Kochgeschirr*
   - *Kochtopf*
     - *Römertopf*
     - *Kokotte …*
   - *Pfanne*
     - *Fischpfanne*
     - *Crêpepfanne …*
8. Fahrrad
   - Rahmen
     - Lenker
       - Griffe
       - Lenkstange
     - Gestell
     - Sattel
   - Räder
     - ?
       - Reifen
       - Felge
     - Speichen
     - Nabe

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

1. Wir haben gesehen, dass die Hyponymie mithilfe des Begriffs der Teilmenge modelliert werden kann. Zeigen Sie, wie sie mit mengentheoretischen Begriffen die Beziehung von konträren Begriffen (Beispiel: *reich* und *arm*) und von komplementären Begriffen (Beispiel: *reich* und *nicht reich*) modellieren können. Gehen Sie dabei von der Grundmenge der Menge der Menschen aus.
2. Es sei A = {1, 2, 3, 4}, B = {4, 5, 6, 7}, U (Universum) = {x| $0 \leq x \leq 10$}
   Was ist $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, A', $A\cup(B')$?
3. Definieren Sie "$\cap$", mithilfe der Operationen $\cup$ und $'$.
   Das heißt, 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. Definieren Sie die folgenden Begriffe mithilfe der angegebenen Begriffe, nach dem angegebenen Muster:
   ⟦*Onkel*⟧ definiert durch ⟦*Elternteil*⟧ und ⟦*Bruder*⟧:
   λxλy[es gibt ein z mit ⟦*Elternteil*⟧(x)(z) und ⟦*Bruder*⟧(y)(z)],
   (d.h. y ist Onkel von x gdw. es ein z gibt sodass z Elternteil von x und y Bruder von z ist).
   a) ⟦*Nichte*⟧, durch ⟦*Geschwister*⟧, ⟦*Tochter*⟧
   b) ⟦*Kusine*⟧, durch ⟦*Elternteil*⟧, ⟦*Geschwister*⟧, ⟦*Tochter*⟧
   b) ⟦*Enkelin*⟧, durch ⟦*Elternteil*⟧ und ⟦*weiblich*⟧.
   c) ⟦*Schwiegermutter*⟧, durch ⟦*Ehegatte*⟧ und ⟦*Mutter*⟧.
8. 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.

Lösungen zu Aufgaben Kapitel 5

1. Wenn zwei Begriffe A, B konträr sind, dann gilt: $A \cap B = \varnothing$, aber $A \neq B'$
   Zwei Begriffe A, B sind komplementär, wenn gilt: $A = B'$
2. $A \cap B = \{4\}$
   $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}4\}$
   $A \setminus B = \{1, 2, 3\}$
   $A' = \{0, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
   $A \cup B' = \{0, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10\}$
3. $A \cap B = (A' \cup B')'$ (vgl. Regel von de Morgan)
4.

Kommutativtiät:	$A\cup B = B\cup A$,	$A\cap B = B\cap A$
	a+b = b+a,	a•b = b•a
Assoziativität:	$A\cup(B\cup C) = (A\cup B)\cup C$,	$A\cap(B\cap C) = (A\cap B)\cap C$
	a+(b+c)= (a+b)+c,	a•(b•c) = (a•b) •c
Distributivität:	$A\cap(B\cup C) = (A\cap B)\cup(A\cap C)$	$A\cup(B\cap C) = (A\cup B)\cap(B\cap C)$
	a•(b+c) = (a•b) + (a•c)	a+(b•c) ≠ (a+b)•(a+c) (im allgemeinen)
Idempotenz:	$A\cup A = A$	$A\cap A = A$
	a+a ≠ a (wenn a ≠ 0)	a•a ≠ a (wenn a ≠ 1)

5. i. $\{\langle 1, a\rangle, \langle 2, b\rangle, \langle 3, c\rangle, \langle 4, d\rangle\}$ Funktion (eineindeutig)
   ii. $\{\langle 1, a\rangle, \langle 2, b\rangle, \langle 3, c\rangle, \langle 3, d\rangle, \langle 4,d\rangle\}$ keine Funktion, da $\langle 3, c\rangle$ und $\langle 3, d\rangle$
   iii. $\{\langle 1, a\rangle, \langle 2, b\rangle, \langle 3, c\rangle, \langle 4, c\rangle\}$ Funktion
   iv. $\{\langle 1, a\rangle, \langle 2, b\rangle, \langle 3, c\rangle\}$ keine Funktion mit Argumentbereich {1,2,3,4}
   b. Welche der obengenannten Mengen ist eine eineindeutige Funktion?
6. a. $[2\bullet 7 + 3] = 17$
   b. $[\lambda y[2\bullet 4 + y](3)] = [2\bullet 4 + 3] = 11$
   c. $[\lambda x[2x + 3](7) + 4] = [[2\bullet 7 + 3] + 4] = 21$
   d. $\lambda y[\lambda x[2x + 3](7) + y](4) = \lambda y[[2\bullet 7 + 3] + y](4) = [[2\bullet 7 + 3] + 4] = 21$
   e. $[\lambda x[2x + 3](7) + \lambda x[2x + 3](6)] = [[2\bullet 7 + 3] + [2\bullet 6 + 3]] = 31$
   f. $[\lambda x[2x + 3](\lambda x[2x + 3](7))] = [\lambda x[2x + 3](2\bullet 7 + 3)] = \lambda x[2x + 3](17)$
   $= [2\bullet 17 + 3] = 37$
7. Definieren Sie die folgenden Begriffe mithilfe der angegebenen Begriffe, nach dem angegebenen Muster:
   ⟦*Onkel*⟧ definiert durch ⟦*Elternteil*⟧ und ⟦*Bruder*⟧:
   λxλy[es gibt ein z mit ⟦*Elternteil*⟧(x)(z) und ⟦*Bruder*⟧(y)(z)],
   (d.h. y ist Onkel von x gdw. es ein z gibt sodass z Elternteil von x und y Bruder von z ist).
   a) ⟦*Nichte*⟧ = λxλy[es gibt ein z mit ⟦*Geschwister*⟧(z)(x) und ⟦*Tochter*⟧(z)(y)]
   b) ⟦*Kusine*⟧ = λxλy[es gibt ein z und es gibt ein z′ mit
   ⟦*Elternteil*⟧(x)(z) und ⟦*Geschwister*⟧(z)(z′) und ⟦*Tochter*⟧(z′)(y)]
   c) ⟦*Enkelin*⟧ = λxλy[es gibt ein z mit
   ⟦*Elternteil*⟧(z)(x) ∧ ⟦*Elternteil*⟧(y)(z) ∧ ⟦*weiblich*⟧(x)]
   c) ⟦*Schwiegermutter*⟧ = λxλy[es gibt ein z mit ⟦*Ehegatte*⟧(x)(z) und ⟦*Mutter*⟧(z)(y)]
8. $\chi_{\varnothing} = \{\langle a, 0\rangle, \langle b, 0\rangle, \langle c, 0\rangle, \langle d, 0\rangle\}$
   $\chi_{\{a, c\}} = \{\langle a, 1\rangle, \langle b, 0\rangle, \langle c, 1\rangle, \langle d, 0\rangle\}$
   $\chi_{\{c, d\}} = \{\langle a, 0\rangle, \langle b, 0\rangle, \langle c, 1\rangle, \langle d, 1\rangle\}$
   $\chi_{\{a, b, c, d\}} = \{\langle a, 1\rangle, \langle b, 1\rangle, \langle c, 1\rangle, \langle d, 1\rangle\}$

Aufgaben zu Kapitel 6,
Prädikation, Modifikation, Referenz

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 der IP *der Mann die Frau kennt* ab.

Lösungen zu Aufgaben Kapitel 6

1. Wir können das Verb *schenken* als dreistellige Relation repräsentieren:
   $[\![\textit{schenken}]\!]^s = \lambda z\lambda y\lambda x[\text{x schenkt y z in s}]$ (wobei y der Rezipient und z die Gabe ist).
   Als syntaktische Struktur für ditransitive Verben kann man die folgende annehmen:
   $[_{VP}\ [_{NP}\ \textit{(der) Lola}]\ [_{V'}\ [_{NP}\ \textit{das Geld}]\ [_{V0}\ \textit{schenkt}]]]$
   Wir können die Bedeutung des Satzes dann wie folgt kompositional ableiten:
   $[\![[_{IP}\ \textit{Manne}\ [_{VP}\ \textit{Lola}\ [_{V'}\ \textit{das Geld}\ [_{V0}\ \textit{schenkt}]]]]\!]^s$
   $= [\![\textit{schenkt}]\!]^s([\![\textit{das Geld}]\!]^s)([\![\textit{Lola}]\!]^s)([\![\textit{Manne}]\!]^s)$
   $= \lambda z\lambda y\lambda x[\text{x schenkt y z in s}]([\![\textit{das Geld}]\!]^s$
2. Bedeutung von *auf der Straße* als Modifikator eines zweistelligen Verbs:
   $[\![\textit{auf der Straße}]\!]^s = \lambda R\lambda y\lambda x[[\text{y ist auf der Straße in s}] \wedge R(y)(x)]$
   Bedeutung des Beispielsatzes:
   $[\![[_{IP}\ \textit{Lola}\ [_{VP}\ \textit{Manne}\ [_{V0}\ [_{PP}\ \textit{auf der Straße}]\ [_{V0}\ \textit{sieht}]]]]]\!]^s$
   $= [\![\textit{auf der Straße}]\!]^s([\![\textit{sieht}]\!]^s)([\![\textit{Manne}]\!]^s)([\![\textit{Lola}]\!]^s)$
   $= \lambda R\lambda y\lambda x[[\text{y ist auf der Straße in s}] \wedge R(y)(x)]$
   $(\lambda y\lambda x[\text{x sieht y in s}])(\text{Manne})(\text{Lola})$
   $= \lambda y\lambda x[[\text{y ist auf der Straße in s}] \wedge [\text{x sieht y in s}]](\text{Manne})(\text{Lola})$
   $= [[\text{Manne ist auf der Straße in s}] \wedge [\text{Lola sieht Manne in s}]]$
3. Sog. Witterungsverben wie *regnen, blitzen, weihnachten* sind nullstellig. Zwar müssen sie im Deutschen aus formalen Gründen mit einem Subjekt *es* realisiert werden (vgl. *Es regnet*, oder *weil es regnet*), dieses *es* bindet aber keine Argumentstelle dieser Prädikate.
4. a. *in den Ofen* ist nicht weglassbar, also Argument.
   b. *in die Sonne* ist weglassbar, daher eher Adjunkt. Allerdings muss die Richtung oder das Ziel des Schauens bereits in der Verbbedeutung angegeben sein, was für einen Argumentstatus spricht. Also: Fakultatives Argument.
   c. *auf den Teppich* ist weglassbar, also Adjunkt oder fakultatives Argument (s.o.)
   d. *den Teppich* ist nicht weglassbar, also Argument.
   e. *im Schloss* ist weglassbar, also Adjunkt.
   f. *im Schloss* ist nicht weglassbar, also Argument.
   g. *den Schlager* ist zwar weglassbar, muss aber bereits in der Verbbedeutung angegeben sein. Also fakultatives Argument.
   h. *den ganzen Tag* ist weglassbar und muss nicht in der Verbbedeutung angegeben sein, also Adjunkt.
5. $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{der Mann}]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{die Frau}]\ [_{V}\ \textit{kennt}]]]]\!]^s$
   $= [\![[_{VP}\ \textit{kennt}\ [_{NP}\ \textit{die Frau}]]]\!]^s([\![\textit{der Mann}]\!]^s)$
   $= [\![\textit{kennt}]\!]^s([\![[_{NP}\ \textit{die Frau}]]\!]^s)([\![\textit{der Mann}]\!]^s)$
   $= \lambda y\lambda x[\text{x kennt y in s}](\iota\{x \mid \text{x ist eine Frau in s}\})(\iota\{x \mid \text{x ist ein Mann in s}\})$
   $= \lambda x[\text{x kennt } \iota\{x \mid \text{x ist eine Frau in s}\} \text{ in s}](\iota\{x \mid \text{x ist ein Mann in s}\})$
   (definiert in Situationen s, in denen es genau einen Mann und genau eine Frau gibt)
   $= [\iota\{x \mid \text{x ist ein Mann in s}\} \text{ kennt } \iota\{x \mid \text{x ist eine Frau in s}\} \text{ in s}\}$
   (statt $\iota\{x \mid \text{x ist eine Frau in s}\}$ auch $\iota\,\lambda x[\text{x ist eine Frau in s}]$

Aufgaben zu Kapitel 7, Quantifikation

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": $y < x \wedge x < z$)

Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 7

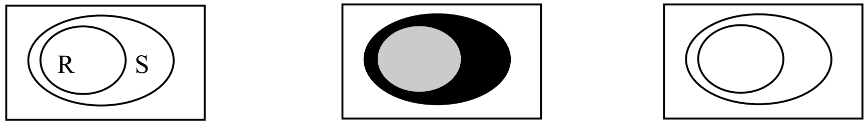
1. $\llbracket$*zwischen fünf und sieben*$\rrbracket^s = \lambda P'\lambda P[5 \leq \#(P' \cap P) \leq 7]$

2. $\llbracket [_S\ [_{NP}\ [_{DET}$ *zwischen fünf und sieben*$]\ [_N$ *Äpfel*$]]\ [_{VP}$ *sind verfault*$]] \rrbracket^s$
   $= \llbracket$*zwischen fünf und sieben*$\rrbracket^s(\llbracket$*Äpfel*$\rrbracket^s)(\llbracket$*sind verfault*$\rrbracket^s)$
   $= \lambda P'\lambda P[5 \leq \#(P \cap P') \leq 7](\lambda x[\text{x ist ein Apfel in s}])(\lambda x[\text{x ist verfault in s}])$
   $= \lambda P[5 \leq \#(\ \lambda x[\text{x ist ein Apfel in s}] \cap P) \leq 7]()$
   $= 5 \leq \#(\ \lambda x[\text{x ist ein Apfel in s}] \cap \lambda x[\text{x ist verfault in s}]) \leq 7$

3. $\llbracket$*weniger als ein Viertel der*$\rrbracket^s = \lambda P'\lambda P[\#(P' \cap\ P)\ /\ \#(P') < ¼]$

4. $\llbracket [_S\ [_{NP}\ [_{DET}$ *weniger als ein Viertel der*$]\ [_N$ *Äpfel*$]]\ [_{VP}$ *sind verfault*$]]] \rrbracket^s$
   $= \llbracket$*weniger als ein Viertel der*$\rrbracket^s(\llbracket$*Äpfel*$\rrbracket^s)(\llbracket$*sind verfault*$\rrbracket^s)$
   $= \lambda P'\lambda P[\#(P' \cap\ P)\ /\ \#(P') < ¼](\lambda x[\text{x ist ein Apfel in s}])(\lambda x[\text{x ist verfault in s}])$
   $= \lambda P[\#(\lambda x[\text{x ist ein Apfel in s}] \cap P)\ /\ \#(\ \lambda x[\text{x ist ein Apfel in s}]) < ¼](\lambda x[\text{x ist verf. in s}])$
   $= \#(\lambda x[\text{x ist ein Apfel in s}] \cap \lambda x[\text{x ist verfault in s}])\ /\ \#(\ \lambda x[\text{x ist ein Apfel in s}]) < ¼$

5. a. Die beiden Vorgehensweisen sind äquivalent:



$R \subseteq S$ $\qquad$ $S' \subseteq R'$

b. Die übliche Art der Überprüfung des Satzes *Jeder Rabe ist schwarz* macht sich die Konservativität des Determinators *jeder* zunutze, indem man sich auf die Raben konzentrieren kann und nachsehen kann, ob jedes Element in dieser Menge die durch die VP ausgedrückte Eigenschaft, schwarz zu sein, erfüllt. Die alternative Weise der Überprüfung dieses Satzes erfordert hingegen eine Überprüfung der Menge von Elementen, die keine Raben sind, man muss also gerade außerhalb der Menge suchen, die durch das Nomen angegeben wird. Man macht sich dabei die Eigenschaft der Konservativität nicht zunutze.

6. $\llbracket [_{IP}\ [_{NP}$ *Manne*$]\ [_{VP}\ [_{NP}$ *keine Abkürzungen*$]\ [_V$ *kennt*$]]] \rrbracket^s$
   $= \lambda x[\llbracket$*keine Abkürzung*$\rrbracket^s(\lambda y[\llbracket$*kennt*$\rrbracket^s(y)(x)])](\llbracket$*Manne*$\rrbracket^s)$
   $= \lambda x[\lambda P[\lambda y[\text{y ist eine Abkürzung in s}] \cap P = \emptyset](\lambda y[\text{x kennt y in s}])](\text{Manne})$
   $= \lambda x[\lambda y[\text{y ist eine Abkürzung in s}] \cap \lambda y[\text{x kennt y in s}] = \emptyset](\text{Manne})$
   $= [\lambda y[\text{y ist eine Abkürzung in s}] \cap \lambda y[\text{Manne kennt y in s}] = \emptyset]$

7. $\llbracket [_{IP}\ [_{NP}$ *kein Mensch*$]\ [_{VP}\ [_{NP}$ *die meisten Abkürzungen*$]\ [_V$ *kennt*$]]] \rrbracket^s$
   $= \llbracket$*kein Mensch*$\rrbracket^s(\lambda x[\llbracket$*die meisten Abkürzung*$\rrbracket^s(\lambda y[\llbracket$*kennt*$\rrbracket^s(y)(x)])])$
   $= \llbracket$*kein Mensch*$\rrbracket^s(\lambda x[\lambda P[\#(\llbracket$*Abk.*$\rrbracket^s \cap P)/\#\llbracket$*Abk.*$\rrbracket^s > ½](\lambda y[\text{x kennt y in s}])])$
   $= \llbracket$*kein Mensch*$\rrbracket^s(\lambda x[\ \#(\llbracket$*Abk.*$\rrbracket^s \cap \lambda y[\text{x kennt y in s}])/\#\ \llbracket$*Abk.*$\rrbracket^s > ½])$
   $= \lambda P[\llbracket$*Mensch*$\rrbracket^s \cap P = \emptyset](\ \lambda x[\ \#(\llbracket$*Abk.*$\rrbracket^s \cap \lambda y[\text{x kennt y in s}])/\#\ \llbracket$*Abk.*$\rrbracket^s > ½])$
   $= \quad \llbracket$*Mensch*$\rrbracket^s \cap \lambda x[\ \#(\llbracket$*Abk.*$\rrbracket^s \cap \lambda y[\text{x kennt y in s}])/\#\ \llbracket$*Abk.*$\rrbracket^s > ½] = \emptyset$

8. $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{die meisten Abkürzungen}]_1\ [_{IP}\ [_{NP}\ \textit{kein Mensch}]\ [_{VP}\ t_1\ [_{V0}\ \textit{kennt}]]]]]\!]^s$
$= [\![\textit{die meisten Abkürzungen}]\!]^s(\lambda x_1([\![\textit{kein Mensch}]\!]^s([\![\textit{kennt}]\!]^s(x_1)))$
$= \lambda P[\#([\![\textit{Abk.}]\!]^s \cap P)/\#\ [\![\textit{Abk.}]\!]^s > ½](\lambda x_1[\lambda P[[\![\textit{Mensch}]\!]^s \cap P = \emptyset](\lambda x[\text{x kennt } x_1 \text{ in s}])])$
$= \lambda P[\#([\![\textit{Abk.}]\!]^s \cap P)/\#\ [\![\textit{Abk.}]\!]^s > ½](\lambda x_1[[\![\textit{Mensch}]\!]^s \cap \lambda x[\text{x kennt } x_1 \text{ in s}] = \emptyset])$
$= \#([\![\textit{Abk.}]\!]^s \cap \lambda x_1[[\![\textit{Mensch}]\!]^s \cap \lambda x[\text{x kennt } x_1 \text{ in s}] = \emptyset])\ /\ \#\ [\![\textit{Abk.}]\!]^s > ½$

9. a. $\neg\exists x[\text{Frau}(x) \wedge \forall y[\text{Mann}(y) \rightarrow \text{liebt}(x, y)]]$
b. $\neg\exists x[\text{Frau}(x) \wedge \exists y\exists z[\text{Mann}(y) \wedge \text{Mann}(z) \wedge \neg y{=}z \wedge \text{liebt}(x,y) \wedge \text{liebt}(x,z)]]$
c. $\forall x[\text{Frau}(x) \rightarrow \exists y[\text{Mann}(y) \wedge \text{liebt}(x,y) \wedge \text{lieby}(y,x)$
d. $\forall x[\text{Frau}(x) \rightarrow \forall y[[\text{Mann}(y) \wedge \text{liebt}(y,x)] \rightarrow \text{liebt}(x,y)]]$
e. $\exists x[\text{Frau}(x) \wedge \neg\exists y\exists z\exists w[\text{Mann}(y) \wedge \text{Mann}(z) \wedge \text{Mann}(w) \wedge$
$\text{liebt}(x,y) \wedge \text{liebt}(x,z) \wedge \text{liebt}(x,w)]]$
f. $\neg\exists x[\text{Frau}(x) \wedge \neg\exists y[\text{Mann}(y) \wedge \text{liebt}(x,y)]]$

10. a. $\exists x\exists y[\text{Frau}(x) \wedge \text{Mann}(y) \wedge \forall z[\text{Frau}(z) \rightarrow \text{liebt}(y,z)] \wedge \text{kennt}(x,y)]$
b. $\forall x[\text{Frau}(x) \rightarrow \exists y[\text{Mann}(y) \wedge \neg\exists z[\text{Frau}(z) \wedge \text{liebt}(y,z)] \wedge \text{kennt}(x,y)]$
c. $\forall x[\text{Frau}(x) \rightarrow \exists y[\text{Mann}(y) \wedge \text{kennt}(x,y) \wedge \exists z[\text{Frau}(z) \wedge \text{kennt}(y,z) \wedge \text{liebt}(z,y)]]$
d. $\exists y[\text{Mann}(y) \wedge \forall x[\text{Frau}(x) \rightarrow \text{liebt}(x,y)]]$
e. $\forall x[\text{Frau}(x) \rightarrow \exists y[\text{Mann}(y) \wedge \text{liebt}(x,y)]]$,
genauer: $\forall x[\text{Frau}(x) \rightarrow \exists y[\text{Mann}(y) \wedge \text{liebt}(x,y)$
$\wedge \forall z\forall w[[\text{Frau}(z) \wedge \neg x{=}z \wedge \text{Mann}(w) \wedge \text{liebt}(z,w)] \rightarrow \neg w{=}y]]]$
f. $\neg\exists x[\text{Zahl}(x) \wedge \forall y[[\text{Zahl}(y) \wedge \neg x{=}y] \rightarrow x > y]]$
g. $\forall x\forall y[[\text{Zahl}(x) \wedge \text{Zahl}(y) \wedge x < y] \rightarrow \exists z[\text{Zahl}(z) \wedge x < z \wedge z < y]]\ ]\!]$

Aufgaben zu Kapitel 8, Summenindividuen

1. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
   (*dass*) *Lola Manne sieht und rennt*
2. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
   (*dass*) *Lola und Manne einander hassen*
3. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
   (*dass*) $[_{\text{IP}}\ [_{\text{NP}}\ \textit{Lola und Manne}]\ [_{\text{VP}}\ \textit{je}\ [_{\text{VP}}\ [_{\text{NP}}\ \textit{einen Kuchen}]\ \textit{essen}]]]$
4. 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 $\llbracket \textit{kämmt sich} \rrbracket^s$, und zwar in Form eines Lambda-Ausdrucks auf der Basis der Bedeutung des transitiven Verbs *kämmt*, also $\llbracket \textit{kämmt} \rrbracket^s$.
   b. Geben Sie eine Bedeutung für *sich* an, die folgender Regel genügt:
   $\llbracket [_{\text{VP}}\ [_{\text{NP}}\ \textit{sich}]\ [_{\text{V}}\ \textit{kämmt}]] \rrbracket^s = \llbracket \textit{sich} \rrbracket^s(\llbracket \textit{kämmt} \rrbracket^s)$
   c. Leiten Sie die Bedeutung der folgenden IP Schritt für Schritt ab:
   $[_{\text{IP}}\ [_{\text{NP}}\ \textit{jede Frau}]\ [_{\text{VP}}\ [_{\text{NP}}\ \textit{sich}]\ [_{\text{V}}\ \textit{kämmt}]]]$
5. Geben Sie eine Bedeutung für das Puralmorphem *–er* in *Kinder* an und leiten Sie die Bedeutung von *Kind-er* kompositional her.

1. $\llbracket [_{\text{IP}}\ \textit{Lola}\ [_{\text{VP}}\ [_{\text{VP}}\ \textit{Manne}\ [_{\text{V0}}\ \textit{sieht}]]\ \textit{und}\ [_{\text{VP}}\ [_{\text{V0}}\ \textit{rennt}]]]] \rrbracket^s$
   $= \llbracket [_{\text{VP}}\ \textit{Manne}\ [_{\text{V0}}\ \textit{sieht}]]\ \textit{und}\ [_{\text{VP}}\ [_{\text{V0}}\ \textit{rennt}]]] \rrbracket^s(\llbracket \textit{Lola} \rrbracket^s)$
   $= \lambda x[\llbracket [_{\text{VP}}\ \textit{Manne}\ [_{\text{V0}}\ \textit{sieht}]] \rrbracket^s(x) \wedge \llbracket \textit{rennt} \rrbracket^s(x)](\text{Lola})$
   $= [\llbracket [_{\text{VP}}\ \textit{Manne}\ [_{\text{V0}}\ \textit{sieht}]] \rrbracket^s(\text{Lola}) \wedge \llbracket \textit{rennt} \rrbracket^s(\text{Lola})]$
   $= [\lambda y\lambda x[\text{x sieht y in s}](\text{Manne})(\text{Lola}) \wedge \lambda x[\text{x rennt in s}](\text{Lola})]$
   $= [\text{Lola sieht Manne in s}] \wedge [\text{Lola rennt in s}]$
2. $\llbracket [_{\text{IP}}\ [_{\text{NP}}\ \textit{Lola und Manne}]\ [_{\text{VP}}\ [_{\text{V0}}\ \textit{einander}\ [_{\text{V0}}\ \textit{hassen}]]]] \rrbracket^s$
   $= \llbracket [_{\text{VP}}\ [_{\text{V0}}\ \textit{einander}\ [_{\text{V0}}\ \textit{hassen}]]] \rrbracket^s(\llbracket [_{\text{NP}}\ \textit{Lola und Manne}] \rrbracket^s)$
   $= \llbracket \textit{einander} \rrbracket^s(\llbracket \textit{hassen} \rrbracket^s)(\text{Lola} \sqcup \text{Manne})$
   $= \lambda R\lambda x\forall y\forall z[y \sqsubseteq_a x \wedge z \sqsubseteq_a x \wedge y \neq z \rightarrow R(y)(z)](\lambda y\lambda x[\text{x hasst y in s}])(\text{Lola} \sqcup \text{Manne})$
   $= \lambda x\forall y\forall z[y \sqsubseteq_a x \wedge z \sqsubseteq_a x \wedge y \neq z \rightarrow \lambda y\lambda x[\text{x hasst y in s}](y)(z)](\text{Lola} \sqcup \text{Manne})$
   $= \lambda x\forall y\forall z[y \sqsubseteq_a x \wedge z \sqsubseteq_a x \wedge y \neq z \rightarrow [\text{z hasst y in u}]](\text{Lola} \sqcup \text{Manne})$
   $= \forall y\forall z[y \sqsubseteq_a \text{Lola} \sqcup \text{Manne} \wedge z \sqsubseteq_a \text{Lola} \sqcup \text{Manne} \wedge y \neq z \rightarrow [\text{z hasst y in u}]]$
3. $\llbracket [_{\text{IP}}\ [_{\text{NP}}\ \textit{Lola und Manne}]\ [_{\text{VP}}\ \textit{je}\ [_{\text{VP}}\ [_{\text{NP}}\ \textit{einen Kuchen}]\ [_{\text{V0}}\ \textit{essen}]]]] \rrbracket^s$
   $= \llbracket [_{\text{VP}}\ \textit{je}\ [_{\text{VP}}\ [_{\text{NP}}\ \textit{einen Kuchen}]\ [_{\text{V0}}\ \textit{essen}]]] \rrbracket^s(\llbracket [_{\text{NP}}\ \textit{Lola und Manne}] \rrbracket^s)$
   $= \llbracket \textit{je} \rrbracket^s(\llbracket [_{\text{VP}}\ [_{\text{NP}}\ \textit{einen Kuchen}]\ [_{\text{V0}}\ \textit{essen}]] \rrbracket^s)(\text{Lola} \sqcup \text{Manne})$
   $= \lambda P\lambda x\forall y[y \sqsubseteq_a x \rightarrow P(y)](\lambda x'[\llbracket \textit{Kuchen} \rrbracket^s \cap \lambda y'[\text{x' isst y' in s}] \neq \emptyset])(\text{Lola} \sqcup \text{Manne})$
   $= \lambda x\forall y[y \sqsubseteq_a x \rightarrow \lambda x'[\llbracket \textit{Kuchen} \rrbracket^s \cap \lambda y'[\text{x' isst y' in s}] \neq \emptyset](y)]](\text{Lola} \sqcup \text{Manne})$
   $= \forall y[y \sqsubseteq_a \text{Lola} \sqcup \text{Manne} \rightarrow [\llbracket \textit{Kuchen} \rrbracket^s \cap \lambda y'[\text{y isst y' in s}] \neq \emptyset]$
4. a. $\llbracket \textit{sich kämmt} \rrbracket^s = \lambda x[\llbracket \textit{kämmt} \rrbracket^s(x)(x)], = \lambda x[\text{x kämmt x in s}]$
   b. $\llbracket \textit{sich} \rrbracket^s = \lambda R\lambda x[R(x)(x)]$
   c. $\llbracket [_{\text{IP}}\ [_{\text{NP}}\ \textit{jede Frau}]\ [_{\text{VP}}\ [_{\text{NP}}\ \textit{sich}]\ [_{\text{V}}\ \textit{kämmt}]]] \rrbracket^s$
   $= \llbracket \textit{jede Frau} \rrbracket^s(\llbracket \textit{sich} \rrbracket^s(\llbracket \textit{kämmt} \rrbracket^s))$
   $= \lambda P[\llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s \subseteq P](\lambda R\lambda x[R(x)(x)](\lambda y\lambda x'[\text{x' kämmt y in s}]))$
   $= \lambda P[\llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s \subseteq P](\lambda x[\text{x kämmt x in s}])$
   $= \llbracket \textit{Frau} \rrbracket^s \subseteq \lambda x[\text{x kämmt x in s}]$
5. a. $\llbracket \textit{-er} \rrbracket^s = \lambda P\lambda x\forall y[y \sqsubseteq_a x \rightarrow P(x)]$
   b. $\llbracket \textit{Kind-er} \rrbracket^s = \llbracket \textit{-er} \rrbracket^s(\llbracket \textit{Kind} \rrbracket^s) = \lambda P\lambda x\forall y[y \sqsubseteq_a x \rightarrow P(x)](\llbracket \textit{Kind} \rrbracket^s)$
   $= \lambda x\forall y[y \sqsubseteq_a x \rightarrow \llbracket \textit{Kind} \rrbracket^s(x)]$

Aufgaben zu Kapitel 9, Tempus

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 $[\![\textit{renn-}]\!]^{s,t}$, $= \lambda x[x \text{ rennt in } s]$, die Bedeutung von *gerannt*, also $[\![\textit{gerannt}]\!]^{s,t} = \lambda x[s < t \wedge\ x \text{ rennt in } s]$, erzeugen kann.

Lösungen zu Aufgaben zu Kapitel 9, Tempus

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

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

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

4. $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{jedes Kind}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ [_{AP}\ \textit{erwachsen}]\ [_{V0}\ \textit{sein}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]]]\!]^{s,t}$
   $= [\![\textit{jedes Kind}]\!]^{s,t}([\![[_{I'}\ [_{VP}\ [_{AP}\ \textit{erwachsen}]\ [_{V0}\ \textit{sein}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]]]\!]^{s,t})$
   $= \lambda P[\lambda x[x \text{ ist ein Kind in } s] \subseteq\ P](\lambda x[t < s \wedge\ x \text{ ist in } s \text{ erwachsen}])$
   $= [\lambda x[x \text{ ist ein Kind in } s] \subseteq\ \lambda x[t < s \wedge\ x \text{ ist in } s \text{ erwachsen}]]$
   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:
   $[\![\textit{jedes Kind}]\!]^{s,t} = \lambda P[\lambda x\exists s'[s'{=}t \wedge\ x \text{ ist ein Kind in } s']]$

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

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

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

Aufgaben zu Kapitel 10, Modalität

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 von Kapitel 10

1. a. deontische Modalität, schwach
   b. epistemische Modalität, schwach
   c. physische Modalität (schwach)
   d. epistemische Modalität, stark
   e. bulethische Modalität, stark
   f. deontische Modalität, stark
2. Die Proposition, die *John geht* ausdrückt, wird durch ‘John geht’ dargestellt.

   a. *John must not leave.* $\Box\ \neg$ ‘John geht’
   b. *John darf nicht gehen.* $\neg\ \Diamond$ ‘John geht’
   In (a) hat der Modaloperator $\Box$ Skopus über die Negation, in (b) hat die Negation Skopus über den Modaloperator $\Diamond$. Die beiden Sätze haben die gleiche Bedeutung, wegen der logischen Äquivalenz $\Box \neg \Phi \Leftrightarrow \neg \Diamond \Phi$.

   c. *John muss nicht gehen.* $\neg\ \Box$ ‘John geht’
   In (c) hat die Negation $\neg$ Skopus über den Modaloperator $\Box$, anders als in (a), daher die unterschiedliche Bedeutung.

   Zusatzinformation (nicht Teil der Lösung): Die unterschiedliche Interpretation von (a) und (c) wird durch die unterschiedliche Syntax von Deutsch und Englisch verursacht. Wir können annehmen, dass im Deutschen in der für Skopusverhältnisse relevanten Nebensatzstellung die Negation das Modalverb in seinem Skopus hat:
   a. $[_{IP}$ *John* $[_{I'}$ *must* $[_{VP}$ *not* $[_{VP}$ *leave*$]]]]$
   b. $[_{IP}$ *John* $[_{I'}$ $[_{VP}$ *nicht* $[_{VP}$ *gehen muss-*$]$ $[_{I0}$ PRÄS$]]]$ (Nebensatzstellung)
   $[_{CP}$ *John* $[_{C'}$ *muss* $[_{IP}$ t_1 $[_{VP}$ *nicht* $[_{VP}$ *gehen* $t_2]$ $[_{I0}$ $t_2]]]]$ (Hauptsatzstellung)
3. Die einfache Einteilung in starke und schwache Modalität genügt nicht. Die Beispiele (a) bis (d) drücken vier verschiedene Arten von epistemischer Sicherheit aus, die durch zwei Operatoren allein nicht erfasst werden können.
   Bisher haben wir die Notwendigkeit als Allquantor über zugängliche mögliche Welten aufgefasst, und die Möglichkeit als Existenzquantor:
   i. $[\![\Box\ \Phi]\!]^t = \forall s' \in Z(s) [\![\Phi]\!]^{s'}$
   ii. $[\![\Diamond\ \Phi]\!]^t = \exists s' \in Z(s) [\![\Phi]\!]^{s'}$
   Mit (i) könnte man Beispiel (a) darstellen, mit (ii) Beispiel (d). Für (b) und (c) könnte man Quantoren über mögliche Situationen wie ‘die meisten’ oder ‘einige’ einführen, z.B. für (b):
   iii. $[\![\text{WAHRSCHEINLICH}\ \Phi]\!]^s = \text{MEIST}(Z(s), \lambda s'[[\![\Phi]\!]^{s'}])$,
   wobei $\text{MEIST}(A, B)$ gdw. $\#(A \cap B) > \#(A - B)$, d.h. $A \cap B$ hat mehr Elemente als $A - B$.
4. $[\![[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ \textit{rennen woll-}]\ [_{I0}\ \textit{-te}]]]]\!]^{s,t}$
   $= [\![\textit{-te}]\!]^{s,t}([\![\textit{woll-}]\!]^{s,t}(\lambda s[[\![\textit{rennen}]\!]^{s,t}]))([\![\textit{Lola}]\!]^{s,t})$
   $= \lambda P \lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda R \lambda x \forall s'[s' \in Z_B(x,s) \rightarrow R(s')(x)](\lambda s \lambda x[x \text{ rennt in } s]))(\text{Lola})$
   $= \lambda P \lambda x[s < t \wedge P(x)](\lambda x \forall s'[s' \in Z_B(x,s) \rightarrow x \text{ rennt in } s'])(\text{Lola})$
   $= \lambda x[s < t \wedge \forall s'[s' \in Z_B(x,s) \rightarrow x \text{ rennt in } s']](\text{Lola})$
   $= [s < t \wedge \forall s'[s' \in Z_B(\text{Lola},s) \rightarrow \text{Lola rennt in } s']]$
   In der bulethischen Zugänglichkeitsrelation Z_B ist wird hier auch der Träger des Wunschens (das Subjekt, Lola) festgehalten.

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

Beispiel-Lösungen zur Klausur

Hinweis: Antworten möglichst knapp halten; bei Material, das nicht zur Frage gehört, kann es Punktabzug geben!

1. Wahrheitsbedingungen und Kontextabhängigkeit

a. Ein Sprecher, der die Bedeutung des Satzes *Die Ampel steht auf rot* kennt, muss dazu fähig sein, anzugeben, in welchen Situationen der Satz wahr ist. Er muss also z.B. auf ein Bild, in dem (genau) eine Ampel zu sehen ist, die auf rot steht, zustimmen, und auf ein Bild, in dem (genau) eine Ampel zu sehen ist, die auf grün und nicht auf rot steht, ablehnend reagieren. Allgemein: Die Bedeutung eines Satzes zu kennen schließt ein, die Wahrheitsbedingungen dieses Satzes zu kennen. (Dies heißt allerdings nicht, dazu in der Lage zu sein, auch zu überprüfen, ob der Satz in einer Situation wahr ist – man kann z.B. nicht vollständiges Wissen über die Situation haben).

b. Ein Beispiel sind Konnotationen, wie z.B. in *Glücklicherweise stand die Ampel auf rot.* Hier drückt *glücklicherweise* aus, dass der Sprecher es für einen glücklichen Umstand hält, dass der Restsatz wahr ist.
(Weitere Beispiele: Präsuppositionen, Implikaturen).

c. Es gibt in dem Beispiel eine Reihe von Ausdrücken, für deren spezifische Bedeutung man den Kontext kennen muss: *ich* bezieht sich auf den Sprecher, *dich* auf den Adressaten, *gestern* auf den Vortag, *um die Ecke* auf den Ort und das Tempus auf die Zeit vor der Äußerung.

2. Präsuppositionen und Implikaturen

a. Präsuppositionen: (i) Peter hat drei Meerschweinchen, (ii) Peter hat einen Gartenteich. [Es ist hingegen keine Präsupposition (sondern eine Implikatur), dass nur eines und nicht alle seiner Meerschweinchen in seinem Gartenteich ertrunken sind.]

b. Es wird die Implikatur ausgelöst, dass Peter nicht ein Meerschweinchen und einen Wellensittich hat. [Sonst hätte der Sprecher den informativeren Satz geäußert, dass Peter ein Meerschweinchen und einen Wellensittich hat.]

c. *Peter hat drei Meerschweinchen, vielleicht sogar vier.* Der Zusatz *vielleicht sogar vier* hebt die Implikatur des ersten Satzes, dass Peter nicht mehr als drei Meerschweinchen hat, auf.

3. Logik, Mengenlehre, Funktionen

a.

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

b. Wenn ein Ausdruck α ein Hyponym eines Ausdrucks β ist, dann gilt: Wenn α auf ein Objekt zutrifft, dann trifft auch β auf dieses Objekt zu, aber nicht umgekehrt. Wenn man die Bedeutung von α, β durch Mengen modelliert, gilt:
α ist ein Hyponym zu β gdw. $\llbracket\alpha\rrbracket \subset \llbracket\beta\rrbracket$.

c. $\forall x[\text{MÄDCHEN}(x) \rightarrow \exists y[\text{JUNGE}(y) \wedge \exists z[\text{BLUME}(z) \wedge \text{GAB}(y,x,z)] \wedge \text{TANZTE-MIT}(x,y)]$

d. $\lambda x[\lambda y[x+y]]$

4. Wortbedeutungen

a. *Klinke* ist ein Mereonym zu *Tür*.

b. Ein Beispiel: *Buch* ist polysem; es kann z.B. ein konkretes Exemplar bedeuten (mein zerfleddertes Exemplar von Kafkas *Prozess*), und den Text selbst (Kafkas *Prozess*, wie er in vielen Buchexemplaren, Textdateien, Übersetzungen usw. existiert). Daneben gibt es weitere Bedeutungen, z.B. als *Buch* als Teil eines größeren Textes.

c. Bei *weit* und *eng* handelt es sich um Antonyme, die einen großen bzw. einen kleinen Zwischenraum bezeichnen. [Dabei steht *weit* auch in einer Antonymbeziehung zu *nah*].

d. Ein Ausdruck heißt **ambig**, wenn er zwei klar geschiedene Bedeutungen besitzt; Beispiel: *scharf* (mit den Bedeutung ‘spitzkantig, gut schneidend’ vs. ‘durchdrigender, hitzerregender Geschmack’). Er trifft auf ein Objekt in einer Lesart zu oder nicht. Ein Ausdruck heißt **vage**, wenn er zu einem gewissen Grad auf ein Objekt zutrifft, Beispiel: *scharf* (in der ersten Lesart): Ein Messer kann zu einem gewissen Grade scharf sein; in unterschiedlichen Kontexten kann ein Messer scharf genannt werden oder auch nicht.

5. $\llbracket[_{IP}[_{NP}\ [_{Det}\ \textit{jeder}]\ [_{N}\ \textit{Mann}]]\ [_{VP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{V0}\ \textit{kennt}]]]\rrbracket^{s}$
$= \llbracket\textit{jeder}\rrbracket^{s}(\llbracket\textit{Mann}\rrbracket^{s})(\llbracket\textit{kennt}\rrbracket^{s}(\llbracket\textit{Lola}\rrbracket^{s}))$
$= \lambda P'\lambda P[P'\subseteq P](\lambda x[\text{x ist ein Mann in s}])(\lambda y\lambda x[\text{x kennt y in s}])(\text{Lola}))$
$= \lambda P[\lambda x[\text{x ist ein Mann in s}] \subseteq P](\lambda x[\text{x kennt Lola in s}])$
$= \lambda x[\text{x ist ein Mann in s}] \subseteq \lambda x[\text{x kennt Lola in s}]$

6. $\llbracket[_{IP}\ [_{NP}\ \textit{Lola}]\ [_{I'}\ [_{Adv}\ \textit{morgen}]\ [_{I'}\ [_{VP}\ \textit{rennen}]]\ [_{I0}\ \textit{wird}]]]\rrbracket^{s,t}$
$= \llbracket\textit{wird}\rrbracket^{s,t}(\llbracket\textit{morgen}\rrbracket^{s,t}(\llbracket\textit{rennen}\rrbracket^{s,t}))(\llbracket\textit{Lola}\rrbracket^{s,t})$
$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda P\lambda x[s \in \text{NACHTAG}(t) \wedge P(x)](\lambda x[\text{x rennt in s}])))(\text{Lola})$
$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda x[s \in \text{NACHTAG}(t) \wedge \lambda x[\text{x rennt in s}](x)])(\text{Lola})$
$= \lambda P\lambda x[t < s \wedge P(x)](\lambda x[s \in \text{NACHTAG}(t) \wedge \text{x rennt in s}])(\text{Lola})$
$= \lambda x[t < s \wedge \lambda x[s \in \text{NACHTAG}(t) \wedge \text{x rennt in s}](x)](\text{Lola})$
$= \lambda x[t < s \wedge [s \in \text{NACHTAG}(t) \wedge \text{x rennt in s}]](\text{Lola})$
$= [t < s \wedge s \in \text{NACHTAG}(t) \wedge \text{Lola rennt in s}]$