

# Schnittstellen der Grammatik

## Die Sluicingkonstruktion

SS 2005

Institut für Linguistik

Universität Leipzig

Fabian Heck

### 1. Das Phänomen

*Beobachtung:*

(i) Im Englischen (und auch anderen Sprachen) gibt es Fragen, sowohl eingebettet als auch nicht eingebettet (sogenannte Matrixfrage), die aus nichts weiter bestehen, als einem Fragepronomen.

(ii) Trotzdem wird die Frage als kompletter Fragesatz interpretiert.

(iii) Der Teil des Fragesatzes, der nicht vorhanden zu sein scheint, ist dabei in einer bestimmten Form im vorangehenden Diskurs gegeben.

(iv) Eine der ersten Diskussionen dieses Phänomens ist Ross (1969), der es "Sluicing" nannte.

(1) *Komplette und "ge-slucose-te" eingebettete Frage*

a. John met someone, but I don't remember who John met

b. John met someone, but I don't remember who

(2) *Komplette und "ge-slucose-te" Matrixfrage*

a. John met someone

b. Who did John meet?

c. Who?

*Kommentare:*

(i) Der unterstrichene Teil von (1-b) wird interpretiert wie der unterstrichene Teil von (1-a). Dasselbe gilt für (2-c) und (2-b).

(ii) Dies scheint möglich, da der nicht vorhandene Teil der Frage in (1-b) und (2-c) (*John met x*) jeweils durch (1-a) und (2-a) gegeben ist.

*Frage:*

Wie kommt es, dass man die massiv reduzierte Frage in Sluicingkonstruktionen als vollständige Fragen interpretiert?

(3) *Zwei Hypothesen:*

a. *Hypothese A (siehe Ross 1969, Merchant 2001)*

Der Rest einer Frage in Sluicingkonstruktionen ist in der Syntax vorhanden, und damit auch an derjenigen Schnittstelle der Syntax, welche von der Semantik interpretiert wird (die sogenannte logische Form, LF). Diejenige Information, die von der Schnittstelle zur Phonologie interpretiert wird (der

phonologischen Form, PF), wird aber getilgt.

b. *Hypothese B (siehe Chung, Ladusaw & McCloskey 1995)*

Der Rest einer Frage in Sluicingkonstruktionen ist zunächst *nicht* in der Syntax vorhanden. Die relevante syntaktische Struktur wird von einem An-tezenden im übergeordneten Satz (oder Diskurs) in die LF hineinkopiert. Dort kann sie dann interpretiert werden. Die phonologische Information wird nicht kopiert und daher hat die PF nichts zu interpretieren.

*Kommentar:*

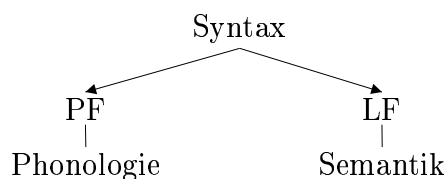
Beide Hypothesen erklären, wieso der Rest der Frage zwar nicht gehört, aber verstanden werden kann. Sie tun dies allerdings auf verschiedene Art und Weise.

*Architektur der Grammatik:*

Beide Hypothesen gehen von folgender Architektur aus:

- (i) Die Syntax bildet den Kern der Grammatik.
- (ii) Syntaktische Strukturen stellen Schnittstellen zur Verfügung zur Phonologie und zur Semantik.
- (iii) Diese Schnittstellen sind die phonologische und die logische Form (PF und LF).

(4) *Skizze der Grammatikarchitektur*



*Ziel des Kurses:*

Verstehen, wie genau die beiden Hypothesen zu verstehen sind und was die jeweiligen Argumente sind.

## 2. Zur Syntax von Fragesätzen

*Ziel:*

In diesem Abschnitt sollen die notwendigen Grundlagen geschaffen werden, um das Phänomen des Sluicing theoretisch verstehen zu können.

### 2.1. W-Bewegung

#### 2.1.1. Beobachtungen

*Fakten über Fragesätze:*

- (i) Fragesätze, die nicht durch “ja” oder “nein” beantwortet werden können (sogeannte Konstituentenfragen), beginnen in vielen Sprachen obligatorisch mit einem Fragewort, welches eine bestimmte Form hat, siehe (5).

(5) *Konstituentenfragen im Englischen und Deutschen*

- a. Fritz weiß, wen Maria getroffen hat
- b. John knows who Mary met
- c. Wen hat Maria getroffen?
- d. Who did Mary meet?

(ii) Im Englischen beginnen die meisten dieser Fragewörter mit *wh-*, siehe (6-a), im Deutschen mit *w-*, siehe (6-b).

(6) *Fragepronomen im Englischen und Deutschen*

- a. *who, what, where, when, why*
- b. *wer, was, wo, wann, warum*

(iii) Die Fragewörter werden daher auch w(h)-Wörter genannt.

(iv) Eine Konstituentenfrage, der nicht durch ein w-Wort eingeleitet wird oder noch nicht mal ein w-Wort enthält ist ungrammatisch, siehe (7).

(7) *Ungrammatische Fragesätze*

- a. \*Fritz weiß, (dass) Maria wen getroffen hat
- b. \*Fritz weiß, den Maria getroffen hat
- c. \*Fritz weiß, (dass) Maria den getroffen hat
- d. \*John knows Mary who met
- e. \*John knows him Mary met
- f. \*John knows Mary him met

(v) Das Fragewort muss also auch am Beginn des Fragesatzes stehen, wenn es ein Objekt ist und wenn die kanonische Position von Objekten eigentlich innerhalb des Satzes ist, vgl. (8-a,b).

(8) *Die Position des Frageworts*

- a. Fritz weiß, dass Maria Karl getroffen hat
- b. \*Fritz weiß, Karl dass Maria getroffen hat
- c. \*Fritz weiß, dass Maria wen getroffen hat
- d. Fritz weiß wen Maria getroffen hat

*Erläuterungen:*

(i) Die kanonische Position des Akkusativobjekts (das sogenannte direkte Objekt) ist in deutschen Nebensätzen links von dem Verb, mit dem das Objekt assoziiert ist.

(ii) In (8-a) z.B. ist *Karl* das direkte Objekt von *getroffen*: *Karl* ist derjenige, der getroffen wird (vgl. (8-b)).

(iii) Das Fragewort *wen* in (8-d) trägt ebenfalls den Akkusativ und wird verstanden als das Objekt, welches mit dem Verb *getroffen* assoziiert ist.

(iv) Trotzdem steht das Fragewort in (8-d) *nicht* in der kanonischen Position links vom Verb (vgl. (8-c))!

*Seitenbemerkung:*

- (i) Nicht nur erscheint eine Konstituente, welche als direktes Objekt eines Verbes interpretiert wird, direkt links des Verbs, um als Objekt interpretiert zu werden.
- (ii) Es ist auch oft so, dass das Verb ein solches Objekt links von sich verlangt (siehe *\*Maria hat getroffen*). Man sagt: das Verb selektiert das Objekt.

*Ein Paradox:*

- (i) Auf der einen Seite sollte *wen* links vom Verb stehen, da es als das direkte Objekt dieses Verbs verstanden wird.
- (ii) Auf der anderen Seite müssen Fragewörter am Satzanfang stehen.
- (iii) Wie das Paradox gelöst wird, wird in Abschnitt 2.1.3. gezeigt.

### 2.1.2. Kerntheorie

*Ziel:*

- (i) In diesem Abschnitt sollen nochmal ganz kurz die wichtigsten hierarchischen Bestandteile eines Satzes wiederholt werden.
- (ii) Diese Bestandteile, die Phrasen, werden als Bäume oder Klammerstrukturen dargestellt.

*Phrasen:*

- (i) Sätze bestehen aus kleineren Bestandteilen, sogenannten Phrasen (welche ihrerseits wiederum aus kleineren Phrasen bestehen können).
- (ii) Jede Phrase hat einen Kopf, der die Eigenschaften (u.a. die Kategorie) der gesamten Phrase bestimmt.
- (iii) Ein Kopf X kann sich mit einer Phrase YP zu einer komplexeren Struktur XP verbinden, einer X-Phrase (siehe (9-a,b)).
- (iv) YP besetzt die Komplementposition von X (ist Schwester von X).
- (v) Verbindet sich diese XP mit einer anderen Phrase WP zu einer grösseren XP, so wird die bisherige XP als X' notiert (siehe (9-c)).
- (vi) WP besetzt den Spezifikator von X (ist Schwester von X'; wird SpecX genannt).
- (vii) Es kann unter Umständen mehrere Spezifikatoren geben, aber nur ein Komplement (siehe (9-d)).

(9) *Kopf, Komplement, Spezifikator*

- a.  $X + YP \rightarrow [_{XP} X YP ]$
- b.  $[_{XP} X YP ] + WP \rightarrow$
- c.  $[_{XP} WP [_{X'} X YP ]] + ZP \rightarrow$
- d.  $[_{XP} ZP [_{X'} WP [_{X'} X YP ]]]$

*Merke:*

- (i) Komplemente (und Spezifikatoren) können im Prinzip rechts oder links vom

Kopf X (oder von X') erscheinen.

(ii) Welche Seite gewählt wird hängt von X und von der einzelnen Sprache ab (Deutsche Präpositionen haben ihr Komplement rechts, Verben links. Englische Verben haben ihr Komplement links).

*Determinatorenphrase:*

(i) Nomina können bestehen aus einem nominalen Kopf N, plus adjektivischer Ergänzung A (in SpecN) und einem (möglicherweise leeren) Determinatorenkopf D.

(ii) Adjektiv und Nominal bilden zusammen eine Nominalphrase NP. Ist kein Adjektiv vorhanden, bildet das Nomen alleine die NP.

(iii) D verbindet sich mit NP (nimmt die NP als Komplement, siehe Abney 1987), und bildet eine DP.

(10) [DP [D der ] [NP Fritz ]]

*Präpositionalphrase:*

(i) Wenn sich eine Präposition mit einer DP verbindet, entsteht für gewöhnlich eine Präpositionalphrase: PP.

(ii) Die DP ist dabei Komplement von P.

(iii) P bestimmt dabei den Kasus der DP; *mit* in (11) weist der DP den Dativ zu.

(11) [PP [P mit ] [DP dem Fritz ]]

*Verbalphrase:*

(i) Kern des Satzes ist die Verbalphrase, VP.

(ii) Die VP enthält das Verb und ein direktes Objekt (bei transitiven Verben).

(iii) Nimmt das Verb kein direktes Objekt (intransitives Verb), so besteht die Verbalphrase nur aus dem Verb.

(iv) Das Verb weist dem direkten Objekt den Akkusativ zu.

(12) [VP [DP den Fritz ] [V getroffen ]]

*“Kleine” Verbalphrase:*

(i) In neueren Arbeiten (siehe Chomsky 1995) wird angenommen, dass das Subjekt als Spezifikator eines zweiten Verbs eingeführt wird, das “kleine” V: v.

(ii) v ist phonologisch nicht gefüllt.

(13) [vP [DP die Maria ] [v' [VP [DP den Fritz ] getroffen ] v ]]

*Tempusphrasen:*

(i) Meist wird angenommen, dass es eine Phrase über der vP gibt, deren Kopf von Auxiliaren besetzt ist, wenn diese vorhanden sind: TP. Die TP wird oft auch als IP bezeichnet.

(ii) Wie vieles ist die TP ursprünglich fürs Englische motiviert worden (ausgehend von Chomsky 1957).

(iii) Motivation fürs Deutsche (siehe Müller 2000): nur das Subjekt kann, muss aber



- (ii-a) Erst wird *wen* als Schwester des Verbs (links davon) eingesetzt. Dadurch kann es als direktes Objekt des Verbs interpretiert werden.
- (ii-b) Dann wird *wen* an den Anfang der eingebetteten Frage bewegt, nämlich nach SpecC, und kann dort als Fragewort interpretiert werden.
- (iii) Diese Bewegung nennt man w-Bewegung.

(17) Fritz weiß wen Maria getroffen hat

(18) *Derivation von (8-d)*

a. Fritz weiß [<sub>CP</sub> – C [<sub>TP</sub> Maria wen<sub>2</sub> getroffen hat ]]      w-Bewegung →

b. Fritz weiß [<sub>CP</sub> wen<sub>2</sub> C [<sub>TP</sub> Maria t<sub>2</sub> getroffen hat ]]

*Das w-Kriterium:*

In der Theorie hat man auf verschiedene Weise auszudrücken versucht, wieso w-Wörter sich nach SpecC bewegen müssen. Eine davon ist das w-Kriterium (siehe z.B. Aoun, Hornstein & Sportiche 1981):

(19) *W-Kriterium*

Der C-Kopf einer Konstituentenfrage verlangt ein w-Wort in seinem Spezifikator.

*Merkmalsgetriebene Bewegung:*

Chomsky (1995) schlägt eine alternative allgemeine Theorie der Bewegung vor, die merkmalsgetrieben ist.

*Annahmen:*

- (i) Wörter haben Merkmale, die an der Schnittstelle zur Semantik (LF) oder an der Schnittstelle zur Phonologie (PF) interpretiert werden können.
- (ii) Sie haben aber auch manchmal Merkmale, welche dort nicht interpretiert werden können.
- (iii) Ein Merkmal, welches an einer Schnittstelle nicht interpretierbar ist, muss in der Syntax eliminiert werden, bevor es die Schnittstelle erreicht, sonst bricht die Derivation zusammen (crash).
- (iv) Merkmalschecking dient dieser Elimination von Merkmalen.

*Für Sluicing relevant:*

- (i) Das w-Merkmal des C-Kopfes ist auf LF nicht interpretierbar und muss daher in der Syntax gecheckt (eliminiert) werden.
- (ii) Das w-Merkmal eines w-Worts ist auf LF interpretierbar.
- (iii) Es muss allerdings in eine lokale Position relativ zum w-Merkmal des C-Kopfes gebracht werden, um dessen w-Merkmal eliminieren zu können.

(20) *Merkmalschecking*

Ein interpretierbares Merkmal F checkt (eliminiert) ein nicht-interpretierbares Merkmal F', wenn F' und F in einer Checkingrelation stehen.

(21) *Checkingrelation*

F und F' stehen in einer Checkingrelation, gdw. a. oder b. gelten:

- a. F' ist das Merkmal eines Kopfes H und F ist Merkmal einer Phrase in SpecH.
- b. Sowohl F als auch F' sind Merkmale eines Kopfes H.

*Merke:*

- (i) Das w-Wort bewegt sich nach SpecC, um mit dem C-Kopf in einer Spezifikator-Kopf-Relation zu stehen. Dann kann das w-Merkmal auf C eliminiert werden.
- (ii) Chomsky nimmt außerdem an, dass Bewegung von Merkmalschecking abhängig, d.h. es gibt keine Bewegung ohne Checking.

*V/2-Effekt:*

- (i) Im Deutschen wird die C-Position einer Konstituentenfrage mit dem finiten Verb besetzt, wenn es sich um eine Matrixfrage handelt.
- (ii) Dies wird meist als Bewegung des Verbs nach C analysiert (siehe Besten 1983).
- (iii) Bei eingebetteten Konstituentenfragen bleibt C gewöhnlich leer.

(22) *V/2-Effekt in Matrixfragen*

- a. Wen hat<sub>3</sub> die Maria getroffen t<sub>3</sub>?
- b. Fritz weiß, wen  $\emptyset$  die Maria getroffen hat

*Multiple Fragen:*

- (i) In Sprachen wie Englisch und Deutsch sind multiple Konstituentenfragen möglich.
- (ii) Dabei unterläuft allerdings immer nur eines der w-Wörter den Prozess der w-Bewegung nach SpecC, um das w-Kriterium zu erfüllen (oder um ein Merkmal zu checken, je nach Theorie).
- (iii) Das oder die anderen w-Wörter verharren in ihrer kanonischen Position.

(23) *Multiple Fragen im Englischen und Deutschen*

- a. Wer<sub>2</sub> hat t<sub>2</sub> was<sub>3</sub> gekauft?
- b. Who<sub>2</sub> t<sub>2</sub> bought what<sub>3</sub>?

*Zusammenfassung:*

- (i) Konstituentenfragen verlangen, dass ein w-Wort am Anfang des Fragesatzes steht.
- (ii) Das w-Wort wird zunächst in die Position eingesetzt, die seine Beziehung zum Verb kodiert (direktes Objekt, Subjekt, etc.).
- (iii) Anschließend wird das w-Wort nach SpecC des Fragesatzes bewegt, wo es das w-Kriterium erfüllt (oder ein Merkmal checkt) und als Fragewort interpretiert werden kann.
- (iv) Diese Bewegung nennt man w-Bewegung.
- (v) Die bewegte w-Phrase hinterlässt eine Lücke an der Position, an der sie früher in der Derivation eingesetzt worden ist.



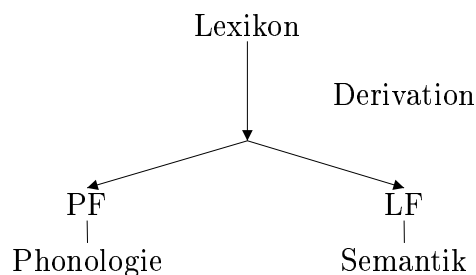
(vi) Dies Lücke wird üblicherweise durch eine Spur markiert.

*Bemerkung:*

(i) Die Syntax liefert nach diesem Bild nicht nur *eine* Struktur des Satzes, sondern eine Reihe Strukturen, die durch Abbildungen (meist Bewegung) miteinander verbunden sind, eine Derivation.

(ii) An irgendeinem Punkt der Derivation wird die Struktur dann den Schnittstellen PF und LF zur Verfügung gestellt.

(24) *Erweiterte Skizze der Architektur*



## 2.2. Pied-Piping

*Pied-Piping:*

(i) Pied-Piping in Fragesätzen liegt immer dann vor, wenn SpecC eines Fragesatzes nicht nur von einem Fragepronomen besetzt ist, sondern von einer grösseren Konstituente, die das Fragepronomen enthält.

(ii) Die Idee ist, dass das Fragewort w-Bewegung unterläuft und dabei zusätzliches lexikalisches Material mit sich nach SpecC zieht.

(iii) Das Phänomen wurde zum ersten mal ausführlich diskutiert in Ross (1967/86), wo auch sein Name herkommt.

(25) *Pied-Piping*

- a. Wessen Vorschläge zu diesem Thema kennen wir alle?
- b. Mit was hätte man rechnen müssen?

*Erläuterung:*

Man kann sehen, dass *wessen Vorschläge zu diesem Thema* und *mit was* selber keine w-Wörter sind, sondern Konstituenten (DP und PP), die die w-Wörter *wessen* und *was* enthalten.

## 2.3. Lange w-Bewegung

*Beobachtung:*

(i) W-Bewegung ist nicht auf einen lokalen Satz beschränkt.

(ii) Tatsächlich kann w-Bewegung im Prinzip über beliebig viele Satzknoten hinweg applizieren: lange w-Bewegung.



(29) *Einfache w-Bewegung im Afrikaans*

- a. [<sub>CP</sub> [<sub>PP</sub> Waar<sub>3</sub>voor ]<sub>2</sub> werk ons nou eintlik t<sub>2</sub> ] ?  
wofür arbeiten wir jetzt eigentlich
- b. [<sub>CP</sub> Waar<sub>3</sub> werk ons nou eintlik [<sub>PP</sub> t<sub>3</sub> voor ]<sub>2</sub> ] ?  
wo arbeiten wir jetzt eigentlich für

(30) *Lange w-Bewegung im Afrikaans*

- a. [<sub>CP</sub> [<sub>PP</sub> Waarvoor<sub>3</sub> ]<sub>2</sub> dink julle [<sub>CP</sub> t'<sub>2</sub> werk ons t<sub>2</sub> ] ]  
wofür glaubst du arbeiten wir
- b. [<sub>CP</sub> Waar<sub>3</sub> dink julle [<sub>CP</sub> t'<sub>2</sub> werk ons [<sub>PP</sub> t<sub>3</sub> voor ]<sub>2</sub> ] ]  
wo glaubst du arbeiten wir für
- c. [<sub>CP</sub> Waar<sub>3</sub> dink julle [<sub>CP</sub> [<sub>PP</sub> t<sub>3</sub> voor ]<sub>2</sub> werk ons t<sub>2</sub> ] ]  
wo glaubst du für arbeiten wir
- d. [<sub>CP</sub> [<sub>PP</sub> Waar<sub>3</sub>voor ]<sub>2</sub> dink julle [<sub>CP</sub> [<sub>PP</sub> waar<sub>3</sub>voor ]<sub>2</sub> werk ons t<sub>2</sub> ] ]  
wofür glaubst du wofür arbeiten wir

*Seitenbemerkung:*

Es gibt noch andere Typen von Evidenz, auf die wir jetzt nicht weiter eingehen (siehe z.B. McCloskey 2002 und Literaturhinweise dort).

## 2.4. Inseln

*Beobachtung:*

- (i) W-Bewegung kann zwar im Prinzip beliebig lang sein, aber nur in bestimmten Kontexten.
- (ii) Es gibt Kontexte, in denen w-Bewegung aus einer Konstituente X heraus nicht applizieren kann.
- (iii) Viele dieser Kontexte wurden das erste mal diskutiert in Ross (1967/86). Ross nannte soche Konstituenten X "Inseln" für (w-)Bewegung.

*Seitenbemerkung:*

- (i) Die Theorie der Inseln hat lange Zeit eine zentrale Rolle in der Grammatikforschung gespielt (siehe, z.B. Huang 1982, Chomsky 1986, Cinque 1990).
- (ii) Ziel war es immer, eine allgemeine Theorie der Inseln zu entwickeln, die über Sprachen hinweg gültig ist, und die sich aus allgemeinen Prinzipien der Grammatik ableitet.
- (iii) Wir begnügen uns hier mit der Beschreibung von verschiedenen Inseln.

### 2.4.1. W-Inseln

*Beobachtung:*

Lange w-Bewegung aus einer eingebetteten Konstituentenfrage ist unmöglich. Ross (1967/86) nennt die eingebettete CP daher eine w-Insel.

(31) *W-Insel-Effekt*

- a. \*Was<sub>3</sub> fragst du [<sub>CP</sub> wer<sub>2</sub> t<sub>2</sub> t<sub>3</sub> gekauft hat ] ?
- b. \*What<sub>3</sub> do you wonder [<sub>CP</sub> who<sub>2</sub> t<sub>2</sub> bought t<sub>3</sub> ] ?

*Seitenbemerkung:*

(i) Eine beliebte Erklärung dieses Effekts beruht auf der Annahme, dass es eine grammatische Bedingung gibt, die verlangt, dass lange w-Bewegung durch die intermediäre SpecC-Position gehen muss.

(ii) Da diese Position in (31) jeweils schon durch eine andere w-Phrase besetzt ist (durch *wer*, *who*), können *was*, *what* diese Bedingung nicht erfüllen.

2.4.2. *Komplexe-NP-Inseln*

*Beobachtung:*

(i) W-Bewegung kann nicht aus einem Satz heraus erfolgen, wenn dieser Satz in einer NP/DP eingebettet ist. Ross nannte diese NPn "komplexe" NPn.

(ii) Dies ist der Fall bei Relativsätzen und Sätzen, die das Komplement eines Nominals sind.

(32) *Relativsatzinseln*

- a. \*Was<sub>3</sub> kennst du [<sub>DP</sub> einen Mann [<sub>CP</sub> der<sub>2</sub> t<sub>2</sub> t<sub>3</sub> gekauft hat ] ] ?
- b. What<sub>3</sub> do you know [<sub>DP</sub> a man [<sub>CP</sub> who<sub>2</sub> t<sub>2</sub> bought t<sub>3</sub> ] ] ?

(33) *N-Komplement-Inseln*

- a. \*Was<sub>2</sub> hast du [<sub>DP</sub> ein Gerücht [<sub>CP</sub> t'<sub>2</sub> dass Fritz t<sub>2</sub> gekauft hat ] ] gehört?
- b. \*What<sub>2</sub> did you hear [<sub>DP</sub> a rumor [<sub>CP</sub> t'<sub>2</sub> that John bought t<sub>2</sub> ] ] ?

*Seitenbemerkung:*

(i) Relativsatzinseln kann man auf dieselbe Weise erklären wie w-Inseln, da auch in diesem Fall die intermediäre SpecC-Position schon besetzt ist, diesmal durch ein Relativpronomen (*der*, *who* in (32)).

(ii) Beim anderen Typ von Komplexen-NP-Inseln ist diese Erklärung nicht möglich.

2.4.3. *Subjektinseln*

*Beobachtung:*

Aus Subjekten kann man nicht heraus (w)-bewegen: Subjekte sind Inseln für (w)-Bewegung.

(34) *Subjektinseln im Englischen*

- a. \*Who<sub>2</sub> do you think [<sub>CP</sub> t''<sub>2</sub> [<sub>CP</sub> t'<sub>2</sub> that John likes t<sub>2</sub> ] is evident ] ?
- b. \*[<sub>PP</sub> About whom ]<sub>2</sub> did [<sub>DP</sub> a rumor t<sub>2</sub> ] annoy John?

*Seitenbemerkung:*

Im Deutschen werden Subjektinseln anscheinend oft als weniger strikt empfunden,

vgl. (35).

(35) *Subjektinseln im Deutschen?*

a. \*?Wen<sub>2</sub> glaubst du [<sub>CP</sub> t'<sub>2</sub> [<sub>CP</sub> t'<sub>2</sub> dass Fritz t<sub>2</sub> mag ] ist offensichtlich ] ?

b. ?[<sub>PP</sub> Über wen ]<sub>2</sub> hat [<sub>DP</sub> ein Gerücht t<sub>2</sub> ] den Fritz verärgert?

#### 2.4.4. Adjunktinseln

*Beobachtung:*

Aus Adjunkten kann man nicht heraus (w)-bewegen: Adjunkte sind Inseln für (w)-Bewegung.

(36) *Adjunktinseln*

a. \*Was<sub>2</sub> ist der Fritz eingeschlafen [<sub>CP</sub> t'<sub>2</sub> nachdem er t<sub>2</sub> gelesen hat ] ?

b. \*What<sub>2</sub> did John fall asleep [<sub>CP</sub> t<sub>2</sub> after he had read t<sub>2</sub> ] ?

#### 2.4.5. Präpositionalphrasen als Inseln

*Beobachtung:*

(i) In vielen Sprachen (zum Beispiel Deutsch) kann ein w-Wort, welches Komplement einer Präposition ist, nicht aus der PP herausbewegt werden ("stranden" von P ist nicht möglich).

(ii) Statt dessen muss die PP Pied-Piping unterlaufen: PP ist eine Insel für Bewegung.

(37) *PP-Insel*

a. \*Wem<sub>2</sub> hast du [<sub>PP</sub> mit t<sub>2</sub> ] gesprochen?

b. \*Was<sub>2</sub> hast du [<sub>PP</sub> gegen t<sub>2</sub> ] gestimmt?

*Seitenbemerkung:*

PPs sind nicht immer Inseln. Im Englischen und den Skandinavischen Sprachen kann w-Bewegung eine PP oft verlassen.

#### 2.4.6. Linksverzweigungsinseln

*Beobachtung:*

In einigen Sprachen kann man Fragewörter, die auf einer linken Verzweigung einer DP lokalisiert sind (z.B. der pränominaler Genitiv *wessen* im Deutschen), nicht aus der DP herausbewegen (Ross nannte dies die "Left Branch Condition").

(38) *Linksverzweigungsinseln*

a. \*Wessen<sub>2</sub> hast du [<sub>DP</sub> t<sub>2</sub> Buch ] gelesen?

b. \*Whose<sub>2</sub> did you read [<sub>DP</sub> t<sub>2</sub> book ] ?

*Seitenbemerkung:*

Es gibt Sprachen (z.B. slavische Sprachen), in denen ein Pränominaler Genitiv

durchaus aus seiner DP w-bewegt werden kann.

#### 2.4.7. Koordinationsinseln

*Beobachtung:*

Aus einer Koordination von  $K_1$  und  $K_2$  kann man weder eines der koordinierten Elemente  $K_1$  oder  $K_2$  (w)-bewegen, noch kann man aus einem von beiden heraus etwas anderes (w)-bewegen: eine Koordination ist eine Inseln für (w)-Bewegung (die Beschränkung heißt “Coordinate Structure Constraint” bei Ross).

#### (39) *Koordinationsinseln im Deutschen*

- a. \*Wen<sub>2</sub> hat Fritz [<sub>&P</sub> Maria und t<sub>2</sub>] getroffen?
- b. \*Wen<sub>2</sub> hat Fritz [<sub>&P</sub> t<sub>2</sub> und Maria] getroffen?
- c. \*Was<sub>2</sub> denkst du [<sub>&P</sub> dass Fritz t<sub>2</sub> gekauft und Karl Äpfel verkauft hat] ?
- d. \*Was<sub>2</sub> denkst du [<sub>&P</sub> dass Fritz Äpfel gekauft und Karl t<sub>2</sub> verkauft hat] ?

#### (40) *Koordinationsinseln im Englischen*

- a. \*Who<sub>2</sub> did John meet [<sub>&P</sub> Mary and t<sub>2</sub>] ?
- b. \*Who<sub>2</sub> did John meet [<sub>&P</sub> t<sub>2</sub> and Mary] ?
- c. \*What<sub>2</sub> do you think [<sub>&P</sub> John bought and Mary sold apples] ?
- d. \*What<sub>2</sub> do you think [<sub>&P</sub> John bought apples and Mary sold t<sub>2</sub>] ?

*Seitenbemerkung:*

- (i) Extraktion aus Koordinationen ist dann möglich, wenn zwei Lücken in der Koordination auftauchen.
- (ii) Es sieht so aus, als hätte man zwei w-Element simultan w-bewegt und dann an der Landeposition zu einem Element verschmolzen.
- (iii) Dies nennt man “Across-the-board”-Bewegung.

#### (41) *Across-the-board-Bewegung*

- a. Was<sub>2</sub> hat [<sub>&P</sub> Fritz t<sub>2</sub> gekauft und Maria t<sub>2</sub> verkauft] ?
- b. What<sub>2</sub> did [<sub>&</sub> John buy t<sub>2</sub> and Mary sell t<sub>2</sub>] ?

### 3. Grundlagen der Semantik

*Ziel:*

In diesem Abschnitt sollen Grundlagen gelegt (oder wiederholt) werden, die für das Verständnis der Rolle der Semantikschnittstelle bei Sluicing notwendig sind.

*Bemerkung:*

Wir orientieren uns hier stark an dem Lehrbuch Heim & Kratzer (1998).

*Vorbehalt:*

- (i) Es kann hier in ein paar Sitzungen natürlich nicht das geleistet werden, wofür

man sonst ein ganzes Seminar hat.

(ii) Wenn man noch keine Einführung in die formale Semantik hatte, wird man wohl kaum mehr als eine Ahnung mitnehmen, worum es geht.

### 3.1. Wahrheitsbedingungen

*Beobachtung:*

Für jede (fiktive) Situation  $\Sigma$  kann der Sprecher einer Sprache L entscheiden, ob ein Satz von L in  $\Sigma$  wahr ist oder nicht.

*Beispiel:*

(i)  $\Sigma$ : es gibt eine Person Fritz, und Fritz schläft.

(ii) (42-a) ist wahr in  $\Sigma$ , (42-b) nicht.

- (42) a. Fritz schläft  
b. Fritz schläft nicht

*Konsequenz:*

(i) Ein Satz wie (42-a) teilt alle möglichen Situationen in zwei Hälften.

(ii) In der einen Hälfte ist (42-a) wahr, in der anderen nicht.

*Bemerkung:*

(i) Was gilt in einer Situation, in der es keine Person mit Namen Fritz gibt?

(ii) Dies ist das Problem der nicht erfüllten Präsupposition.

(iii) Wir ignorieren dies hier.

*Konklusion:*

Ein Satz legt die Bedingungen fest, unter denen er wahr ist. Daher nennt man diese Bedingungen auch Wahrheitsbedingungen.

(43) *Ludwig Wittgenstein (Wittgenstein 1922; Nr. 4024):*

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

*Bemerkung:*

Eine Semantik, die auf Wahrheitsbedingungen aufbaut, nennt man Wahrheitsbedingungssemantik.

### 3.2. Semantische Regeln und das Fregeprinzip

*Problem:*

(i) Eine natürliche Sprache L ist rekursiv (siehe (44)).

(ii) Konsequenz: L enthält besteht aus unendlich vielen Sätzen.

(iii) Wie ist es möglich, dass ein Sprecher von L die Wahrheitsbedingungen eines jeden Satzes aus L kennt?

(iv) Er kann die Wahrheitsbedingungen nicht alle gelernt haben, da es unendlich viele davon gibt.

(v) Um alle zu lernen bräuchte er unendlich viel Zeit und ein unendlich großes Gedächtnis.

- (44) a. Fritz schläft  
b. Maria weiß, dass Fritz schläft  
c. Fritz glaubt, dass Maria weiß, dass Fritz schläft  
d. Karl vermutet, dass Fritz glaubt, dass Maria weiß, dass Fritz schläft  
e. ...

*Annahme:*

(i) Der Sprecher von L kennt eine endliche Menge von semantischen Regeln.

(ii) Die semantischen Regeln sind ebenfalls rekursiv strukturiert.

(iii) Mit diesen Regeln kann er die Wahrheitsbedingungen jedes beliebigen Satzes ausrechnen.

*Bemerkung:*

(i) Ein Sprecher von L ist sich der semantischen Regeln nicht bewusst (ebensowenig wie er sich der syntaktischen Regeln von L bewusst ist).

(ii) Die Aufgabe des Semantikers ist es, diese Regeln zu finden.

*Strategie:*

(i) Die semantischen Regeln orientieren sich (u.a.) an der syntaktischen Struktur.

(ii) Wie die syntaktische Struktur wächst, so rechnet man die semantische Interpretation Schritt für Schritt aus.

(45) *Das Fregeprinzip (Frege 1923):*

Die Bedeutung eines komplexen Ausdrucks hängt von der Bedeutung seiner Teile und der Art ihrer Verknüpfung ab.

*Kommentar:*

(i) Wir kennen die Bedeutung der Wörter einer Sprache.

(ii) Davon gibt es nur endlich viele, so dass wir sie lernen können.

(iii) Zusammen mit der endlichen Zahl an semantischen Regeln (die wir auch lernen können), gelingt es uns, die Bedeutung von unendlich vielen Sätzen zu errechnen, wenn wir wissen, wie diese aus den Wörtern zusammengesetzt werden.

*Beispiel:*

- (46) a. Es ist nicht der Fall dass [[ es regnet ] und [ die Sonne scheint ] ]  
b. [ Es ist nicht der Fall dass [ es regnet ] ] und [ die Sonne scheint ]

*Situation:*

(i)  $\Sigma$ : Es regnet draußen, aber die Sonne scheint nicht.



- (ii) (46-a) ist wahr in  $\Sigma$ , da (46-a) sagt, dass in  $\Sigma$  nicht beides zugleich der Fall ist.
- (iii) (46-b) ist nicht wahr in  $\Sigma$ : (46-b) sagt, dass es nicht regnet, aber dass ist  $\Sigma$  ja der Fall.

*Beachte:*

Ein Unterschied in der Syntax bedeutet nicht immer einen Unterschied in der Semantik.

- (47) a. Die Sonne scheint und es regnet
- b. Es regnet und die Sonne scheint

## 4. Objektsprache und Metasprache

*Unterscheidung:*

- (i) Die natürliche Sprache, die man untersucht, nennt man die Objektsprache (z.B. Englisch, Deutsch, etc.).
- (ii) Die Sprache, in der man über die Semantik spricht ist die Metasprache.
- (iii) Man kann das auch in einer natürlichen Sprache machen, aber oft ist es sinnvoll, eine formale Sprache zu gebrauchen, um die Unterscheidung klarer zu machen.
- (iv) Einige Konzepte der Metasprache in der Semantik sind der Mathematik entlehnt.

### 4.1. Mengen und Funktionen

#### 4.1.1. Mengen

*Der Begriff der Menge:*

- (i) Eine Menge ist eine Sammlung von Objekten, den Elementen der Menge.
- (ii) Eine Menge kann man aus so gut wie allen Dingen bilden, man muss sie nur zwischen geschweifte Klammern setzen ('{' und '}').
- (iii) Es gibt im Prinzip zwei Arten eine Menge zu bilden: durch Aufzählung der Elemente und durch Abstraktion (letzteres wird auch das Auswahlaxiom genannt).

(48) *Mengendefinition durch Aufzählung*

- a.  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
- b.  $\{Fritz, Maria, Hanna, Karl\}$
- c.  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta\}$

(49) *Mengendefinition durch Abstraktion*

- a.  $\{x \mid x \text{ ist eine natürliche Zahl}\}$   
lies: 'die Menge aller Objekte  $x$ , so dass  $x$  eine natürliche Zahl ist'
- b.  $\{x \mid x \text{ ist ein Freund von Fritz}\}$   
lies: 'die Menge aller Objekte  $x$ , so dass  $x$  ein Freund von Fritz ist'

- c.  $\{x \mid x \text{ ist ein griechischer Buchstabe}\}$   
 lies: ‘die Menge aller Objekte  $x$ , so dass  $x$  ein griechischer Buchstabe ist’

*Bemerkungen:*

- (i) (48-a) definiert nicht dieselbe Menge wie (49-a) (ähnliches gilt für (48-c) und (49-c)): (48-a) enthält nur 5 natürliche Zahlen, aber (49-a) enthält sie alle, also eine unendliche Anzahl davon.  
 (ii) Die Menge in (49-a) kann man nicht durch Aufzählung definieren, weil sie unendlich viele Elemente enthält. Abstraktion ist aber mächtig genug, um (49-a) zu definieren.  
 (iii) Es gibt keine Ordnung zwischen den Elementen einer Menge, d.h.  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  bezeichnet dieselbe Menge wie  $\{2, 5, 4, 1, 3\}$ .  
 (iv) Wenn ein Element zweimal aufgezählt wird, verändert dies die Menge nicht, d.h.  $\{5, 3\}$  bezeichnet dieselbe Menge wie  $\{5, 3, 5, 5, 3\}$ .  
 (v) Die Menge, welche kein Element enthält, nennt man auch die leere Menge ( $\emptyset$ ).

(50) *Die Elementbeziehung zwischen Objekt  $x$  und Menge  $M$*

- a.  $x \in M$  (lies: “ $x$  ist ein Element von  $M$ ”)  
 b. Beispiel:  $Fritz \in \{Fritz, Maria, Hanna, Karl\}$

(51) *Teilmengebeziehung zwischen zwei Mengen  $M_1$  und  $M_2$*

- a.  $M_1 \subset M_2$  (lies: “ $M_1$  ist eine Teilmenge von  $M_2$ ”)  
 b. Beispiel:  $\{1, 2, 3\} \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$

(52) *Obermengebeziehung zwischen zwei Mengen  $M_2$  und  $M_1$*

- a.  $M_2 \supset M_1$  (lies: “ $M_2$  ist eine Obermenge von  $M_1$ ”)  
 b. Beispiel:  $\{1, 2, 3, 4, 5\} \supset \{1, 2, 3\}$

(53) *Schnittmenge zweier Mengen  $M_3$  und  $M_4$*

- a.  $M_3 \cap M_4 = M_5$  (lies: “Die Schnittmenge von  $M_3$  und  $M_4$  ist  $M_5$ ”)  
 b. Beispiel:  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta\} \cap \{\alpha, \beta, \delta\} = \{\alpha, \beta, \delta\}$

(54) *Vereinigungsmenge zweier Mengen  $M_6$  und  $M_7$*

- a.  $M_6 \cup M_7 = M_8$  (lies: “Die Vereinigungsmenge von  $M_6$  und  $M_7$  ist  $M_8$ ”)  
 b. Beispiel:  $\{Fritz, Hanna\} \cup \{\alpha, \beta, 3, 4\} = \{Fritz, Hanna, \alpha, \beta, 3, 4\}$

*Bemerkung:*

Die ersten drei Operationen haben üblicherweise eine negierte Form:  $\notin$ ,  $\not\subset$ ,  $\not\supset$ .

#### 4.1.2. Relationen und Funktionen

*N-Tuple:*

- (i) Es gibt Strukturen, wo die Reihenfolge der Elemente eine Rolle spielt: n-Tuple.  
 (ii) Ein n-Tuple mit  $n = 2$  ist ein geordnetes Paar.  
 (iii) Wenn  $n = 3$  spricht man von einem Triple.

(iv) Man bildet ein  $n$ -Tupel, indem man seine Elemente zwischen “ $\langle$ ” und “ $\rangle$ ” setzt.

(55) *2-Tuple*

- a.  $\langle \text{Maria}, \text{Fritz} \rangle$
- b.  $\langle 2, 1 \rangle$
- c.  $\langle \beta, \alpha \rangle$

*Relation:*

Eine Menge, deren Elemente geordnete Paare sind, nennt man eine Relation.

(56) *Beispiel:*

$$\{\langle 1, \alpha \rangle, \langle 2, \beta \rangle, \langle 3, \gamma \rangle\}$$

*Funktion:*

Eine Funktion ist eine Relation, die eine bestimmte Eigenschaft erfüllt.

(57) *Definition der Funktion*

Eine Relation  $f$  ist eine Funktion genau dann, wenn (gdw) für jedes  $x$  gilt:  
wenn  $\langle x, y \rangle \in f$  und  $\langle x, z \rangle \in f$ , dann  $y = z$ .

*Kommentar:*

(i) Eine Relation ist eine Funktion, wenn jedes erste Element eines Paares genau mit einem einzigen zweiten Element gepaart auftritt.

(ii) Die ersten Elemente der Paare einer Funktion nennt man die Domäne der Funktion, die zweiten Elemente der Paare nennt man den Zielbereich.

(58) *Domäne*

Sei  $f$  eine Funktion. Die Domäne  $\text{Dom}$  von  $f = \{x \mid \text{es gibt ein } y, \text{ so dass } \langle x, y \rangle \in f\}$

(59) *Zielbereich*

Sei  $f$  eine Funktion. Der Zielbereich  $\text{Ran}$  von  $f = \{y \mid \text{es gibt ein } x, \text{ so dass } \langle x, y \rangle \in f\}$

*Kommentar:*

Man drückt die Abbildung von  $\text{Dom}$  nach  $\text{Ran}$ , die durch eine Funktion  $f$  definiert ist, folgendermassen aus:  $f: \text{Dom} \mapsto \text{Ran}$  (lies: “ $f$  ist eine Funktion die von  $\text{Dom}$  nach  $\text{Ran}$  abbildet”).

*Prozedurale Sichtweise:*

(i) Wenn  $f$  mit einem Argument  $x \in \text{Dom}$  von  $f$  gefüttert wird, dann gibt  $f$  den Wert  $y \in \text{Ran}$  von  $f$  zurück.

(ii) Man schreibt das Argument in runden Klammern hinter die Funktion.  $f(x) = y$  (lies: “ $f$  angewandt auf  $x$  gibt  $y$ ” oder “ $f$  bildet  $x$  auf  $y$  ab”).

(iii) Das nennt man auch funktionale Applikation.

(60) *Charakteristische Funktion einer Menge*

Die charakteristische Funktion einer Menge  $M$  ist diejenige Funktion  $f$ , so dass für alle  $x \in M$  gilt:  $f(x) = 1$ . Für alle  $y \notin M$  gilt:  $f(y) = 0$ .

*Merke:*

Eine Menge  $M$  und ihre charakteristische Funktion sind äquivalente Mittel, um dasselbe auszudrücken.

*Variablen:*

- (i) Variablen sind Platzhalter, die für alles stehen können, das von ihrem Typ ist.
- (ii) Wenn  $x$  eine Variable für natürliche Zahlen ist, dann kann man für  $x$  jede natürliche Zahl einsetzen.

*Konvention:*

- (i) Buchstaben  $f, g, h$ , etc. sind Variablen, die für Funktionen stehen.
- (ii)  $x, y, z$ , sind Variablen, die für Individuen (Fritz, Maria, etc.) stehen.

## 4.2. Interpretation syntaktischer Strukturen

*Hintergrundannahmen:*

- (i) Bäume verzweigen nur binär: jeder Mutterknoten hat maximal zwei Töchter.
- (ii) Die semantische Interpretation ist lokal: die Bedeutung eines Mutterknotens wird berechnet aus der Bedeutung seiner Töchter.

*Interpretation:*

- (i) Die Bedeutung eines Ausdrucks  $\alpha$  wird berechnet durch die Funktion  $\llbracket \cdot \rrbracket$ .
- (ii) Die syntaktische Struktur, die interpretiert wird, ist das Argument der Funktion und wird zwischen “[” und “]” geschrieben:  $\llbracket \alpha \rrbracket$ .
- (iii) Durch Typisierung wird festgelegt, was mögliche Bedeutungen sein können (siehe (61)).

(61) *Semantische Typen*

- a.  $e$  (für “entity” = Individuum) ist ein semantischer Typ.
- b.  $t$  (für “truth value” = Wahrheitswert) ist ein semantischer Typ.
- c. Wenn  $\sigma$  und  $\tau$  semantische Typen sind, dann ist auch  $\langle \sigma, \tau \rangle$  ein semantischer Typ.
- d. Nichts sonst ist ein semantischer Typ.

(62) *Denotationsdomänen*

- a. Elemente von  $D_e$ , der Menge der Individuen
- b. Elemente von  $D_t$  ( $\{0, 1\}$ ), der Menge der Wahrheitswerte (wahr oder falsch)
- c. Für irgendwelche semantischen Typen  $\sigma$  und  $\tau$ :  $D_{\langle \sigma, \tau \rangle}$  ist die Menge aller Funktionen von  $D_\sigma$  nach  $D_\tau$ .

*Kommentar:*

(i) Für die Semantik ist der Begriff der Funktion sehr wichtig. Daher ist  $D_{\langle\sigma,\tau\rangle}$  eine Menge von Funktionen, nicht Relationen.

(ii) Eine Funktion, die vom Typ  $\langle\sigma,\tau\rangle$  ist (eine Funktion der Menge  $D_{\langle\sigma,\tau\rangle}$ ), nimmt ein Argument vom Typ  $\sigma$  und gibt einen Wert vom Typ  $\tau$  zurück.

(63) *Beispiele für Wortbedeutung*

- a.  $\llbracket\text{Fritz}\rrbracket = \text{das Individuum Fritz}$
- b.  $\llbracket\text{Maria}\rrbracket = \text{das Individuum Maria}$
- c.  $\llbracket\text{schläft}\rrbracket = f: D_e \mapsto \{0,1\}$ , so dass für alle  $x \in D_e$ :  $f(x) = 1$  gdw  $x$  schläft, und 0 sonst
- d.  $\llbracket\text{mag}\rrbracket = f: D_e \mapsto \{g \mid g: D_e \mapsto D_t\}$ , so dass für alle  $x \in D_e$ :  $f(x) = g$ , so dass für alle  $y \in D_e$ :  $g(y) = 1$  gdw  $y$  mag  $x$ , und 0 sonst

*Kommentare:*

(i) Die Bedeutung eines Eigennamens ist vom Typ  $e$ .

(ii) Die Bedeutung eines intransitiven Verbes ist von Typ  $\langle e,t \rangle$ : eine Funktion, die ein Individuum als Argument nimmt und einen Wahrheitswert zurückgibt.

(ii) Die Bedeutung eines transitiven Verbes ist von Typ  $\langle e, \langle e,t \rangle \rangle$ : eine Funktion  $f$ , die ein Individuum als Argument nimmt, und als Wert eine Funktion  $g$  vom Typ  $\langle e,t \rangle$  zurückgibt.

(64) *Semantische Regeln*

- a. Wenn  $\alpha$  ein Terminalknoten ist, dann ist  $\llbracket\alpha\rrbracket$  im Lexikon festgelegt. (TN)
- b. Wenn  $\alpha$  ein nichtverzweigender Knoten ist und  $\beta$  seine Tochter, dann ist  $\llbracket\alpha\rrbracket = \llbracket\beta\rrbracket$ . (NN)
- c. Wenn  $\alpha$  ein verzweigender Knoten ist und  $\{\beta,\gamma\}$  ist die Menge seiner Töchter, und  $\llbracket\beta\rrbracket$  ist ein Funktion, deren Domäne  $\llbracket\gamma\rrbracket$  enthält, dann ist  $\llbracket\alpha\rrbracket = \llbracket\beta\rrbracket(\llbracket\gamma\rrbracket)$ . (FA)

(65) *Beispielableitung:*

- a.  $\llbracket\llbracket s \llbracket \text{NP } \llbracket \text{N Fritz } \rrbracket \rrbracket \llbracket \text{VP } \llbracket \text{V schläft } \rrbracket \rrbracket \rrbracket \rrbracket = (\text{wegen (64-c)})$
- b.  $\llbracket\llbracket \text{VP } \llbracket \text{V schläft } \rrbracket \rrbracket \rrbracket (\llbracket\llbracket \text{NP } \llbracket \text{N Fritz } \rrbracket \rrbracket \rrbracket) = (\text{wegen (64-b)})$
- c.  $\llbracket\llbracket \text{V schläft } \rrbracket \rrbracket (\llbracket\llbracket \text{NP } \llbracket \text{N Fritz } \rrbracket \rrbracket \rrbracket) = (\text{wegen (64-b)})$
- d.  $\llbracket\text{schläft}\rrbracket (\llbracket\llbracket \text{NP } \llbracket \text{N Fritz } \rrbracket \rrbracket \rrbracket) = (\text{wegen (64-b)})$
- e.  $\llbracket\text{schläft}\rrbracket (\llbracket\llbracket \text{N Fritz } \rrbracket \rrbracket) = (\text{wegen (64-b)})$
- f.  $\llbracket\text{schläft}\rrbracket (\llbracket\text{Fritz}\rrbracket) = (\text{wegen (64-a)})$
- g. Die Funktion  $f: D \mapsto \{0,1\}$ , so dass für alle  $x \in D$ :  $f(x) = 1$  gdw  $x$  schläft, angewandt auf  $\llbracket\text{Fritz}\rrbracket = (\text{wegen (64-a)})$
- h. Die Funktion  $f: D \mapsto \{0,1\}$ , so dass für alle  $x \in D$ :  $f(x) = 1$  gdw  $x$  schläft, angewandt auf das Individuum Fritz = (wegen (64-c))
- i. 1 gdw Fritz schläft.

*Ergebnis:*

Die Bedeutung des Satzes *Fritz schläft* in der Objektsprache ist wahr, gdw Fritz schläft (und falsch sonst).

### 4.3. $\lambda$ -Abstraktion

*Ziel:*

Eine geschickte Notation für Funktionen wird bereitgestellt: die  $\lambda$ -Abstraktion (eingeführt von Church 1941).

- (66) a. Die Funktion  $f$ , so dass für jede natürliche Zahl  $x$  gilt:  $f(x) = x^2$   
b.  $\lambda x.x^2$   
c.  $\lambda x : x$  eine natürliche Zahl. $x^2$

*Erläuterungen:*

- (i) (66-a) und (66-b) sind äquivalent.
- (ii) Lies (66-b) als: “die Funktion, die  $x$  auf  $x^2$  abbildet”.
- (iii) Der  $\lambda$ -Operator wird Abstraktor genannt.
- (iv) Der Teil hinter dem “:” ist die Wertebeschreibung des  $\lambda$ -Ausdrucks, die sagt, was die Funktion berechnen soll.
- (v) Der Abstraktor ist mit einer Variablen indiziert ( $x$  in (66-b)); die Variable taucht meist in der Wertebeschreibung auf.
- (vi) Der Abstraktor bindet die Variable.
- (vii) Der  $\lambda$ -Ausdruck in (66-b) lautet komplett wie in (66-c), wobei der Teil nach “:” die Domänenbedingung genannt wird.
- (viii) Diese Bedingung wird meist weggelassen, wenn klar ist, welcher Typ von Argument gemeint ist.

*Freie Variable:*

- (i) Eine Variable, die nicht durch einen Operator (wie den  $\lambda$ -Abstraktor) gebunden ist, nennt man frei.
- (ii) Freie Variablen werden durch eine Belegungsfunktion  $g$  interpretiert, die Interpretation gebundener Variablen ist von  $g$  unabhängig.

*Beispiel für  $g$ :*

$$g : \left\{ \begin{array}{l} x \rightarrow \text{Fritz} \\ y \rightarrow \text{Maria} \\ z \rightarrow \text{Karl} \end{array} \right\}$$

*Bemerkung:*

- (i) Genaugenommen operiert  $\llbracket \ ]$  also immer bzgl. einer Belegung  $g$ , damit auch freie Variablen irgendwie interpretiert werden können:  $\llbracket \ ]^g$ .
- (ii) Man lässt die Belegungsfunktion aber häufig weg, wenn sie keine Rolle spielt.

*Modifizierte Belegung:*

- (i) Eine Belegungsfunktion kann modifiziert werden.
- (ii) Dabei verändert man eine ihrer Abbildungen.
- (iii) Wenn  $g$  von oben zu  $g'$  modifiziert ist, so dass sie  $x$  als Maria deutet, dann schreibt man  $g' = g[\text{Maria}/x]$ .
- (iv) Modifikation kann auch eine Variable durch eine andere ersetzen:  $g' = g[y/x]$ .
- (v) Bis auf die Modifikation verhält sich  $g'$  genau wie  $g$ .

*$\lambda$ -Konversion:*

- (i) Ein  $\lambda$ -Ausdruck denotiert eine Funktion.
- (ii) Funktionen nehmen Argumente und geben einen Wert zurück.
- (iii) Das Argument wird in Klammern hinter den  $\lambda$ -Ausdruck geschrieben.
- (iv)  $\lambda$ -Konversion (LC) ersetzt jede Instanz der vom Abstraktor gebundenen Variable in der Wertebeschreibung durch das Argument.

(67)  *$\lambda$ -Konversion; eine Instanz einer gebundenen Variablen*

- a.  $(\lambda x.x^2)(2)$  = (wegen LC)
- b.  $2^2$  =
- c. 4

(68)  *$\lambda$ -conversion; mehrere Instanzen einer gebundenen Variablen*

- a.  $(\lambda x.2 \times x + x^2)(3)$  = (wegen LC)
- b.  $2 \times 3 + 3^2$  =
- c. 15

*Beachte:*

- (i) Nach Konversion ist das Argument vom Ende des  $\lambda$ -Ausdrucks verschwunden und erscheint in der Wertebeschreibung, wo es die gebundenen Variablen ersetzt.
- (ii) Da keine gebundene Variable mehr da ist, verschwindet der Operator.
- (iii) Konversion ist damit genau dasselbe wie funktionale Applikation.

*Formal ausgedrückt:*

Gegeben eine Variable  $x$  vom Typ  $\sigma$  und einen Ausdruck  $\alpha$  vom Typ  $\tau$ ,  $[[\lambda u\alpha]]^g$  ist die Funktion  $f$  von  $D_\sigma$  nach  $D_\tau$ , so dass für ein beliebiges  $k \in D_\sigma$  gilt:  $f(k) = [[\alpha]]^{g'}$ , wobei  $g'$  wie  $g$  ist, außer dass  $g'(x) = k$ .

*Bemerkung:*

- (i) Variablen können für Funktionen stehen.
- (ii) Damit kann ein  $\lambda$ -Ausdruck eine Funktion als Argument nehmen.

(69) *Gebundene Variable vom Typ einer Funktion:*

$$\lambda f.\lambda x.f(x)$$

*Kommentar:*

- (i) Der  $\lambda$ -Ausdruck in (69) nimmt eine Funktion  $f$  als Argument.
- (ii) Er gibt als Wert eine Funktion zurück (den  $\lambda$ -Ausdruck  $\lambda x.f(x)$ ).
- (iii) Diese Funktion nimmt ein Argument, welches vom selben Typ wie  $x$  ist.
- (iv) Der Wert der zweiten Funktion ist, dass sie  $f$  auf  $x$  anwendet.

(70) *Übersetzung von (70-a) nach (70-b):*

- a.  $\llbracket \text{schläft} \rrbracket = f: D_e \mapsto \{0, 1\}$ , so dass für alle  $x \in D_e$ :  $f(x) = 1$  gdw  $x$  schläft, und 0 sonst
- b.  $\llbracket \text{schläft} \rrbracket = \lambda x.1$ , gdw  $x$  schläft, und 0 sonst

(71) *Übersetzung von (71-a) nach (71-b):*

- a.  $\llbracket \text{mag} \rrbracket = f: D_e \mapsto \{g \mid g: D_e \mapsto D_t\}$ , so dass für alle  $x \in D_e$ :  $f(x) = g$ , so dass für alle  $y \in D_e$ :  $g(y) = 1$  gdw  $y$  mag  $x$ , und 0 sonst
- b.  $\llbracket \text{mag} \rrbracket = \lambda x.\lambda y.1$ , gdw  $y$  mag  $x$ , und 0 sonst

#### 4.4. Intension und Extension

*Erinnerung:*

- (i) Ausgangspunkt war: Sprecher haben Intuitionen über Wahrheitsbedingungen.
- (ii) Die Bedeutung eines Satzes sollte daher vielleicht eher eine Wahrheitsbedingung sein, als ein Wahrheitswert (1 oder 0).

*Einführung der Wahrheitsbedingungen*

- (i) Sätze sind in manchen Situationen wahr, in anderen falsch.
- (ii) Wahrheitsbedingungen sind die Bedingungen, unter denen ein Satz wahr ist.
- (iii) Eine Bedingung ist etwas, das eine Menge von Situationen charakterisiert: alle Situationen, in denen diese Bedingung gilt.
- (iv) Mit anderen Worten: Bedingungen charakterisieren Mengen von Situationen.
- (v) Die Wahrheitsbedingungen eines Satzes kann man daher als diejenige Menge von Situationen beschreiben, in denen der Satz wahr ist.
- (vi) Diese Menge nennt man die vom Satz ausgedrückte Proposition.

*Erweiterung:*

- (i) Eine Semantik, die auf Wahrheitswerten aufbaut, nennt man extensional.
- (ii) Man kann das extensionale System in ein intensionales System umwandeln, welches von Wahrheitsbedingungen (Mengen von Situationen) spricht.
- (iii) Zuerst wird die Menge der möglichen Situationen eingeführt (siehe (72-a)).
- (iv) Außerdem eine Menge von Funktionen, deren Wert von der jeweiligen Situation abhängt (siehe (72-b)).

(72) *Erweiterung der Denotationsdomänen und Typen*

- a.  $W$  sei die Menge aller möglichen Welten/Situationen (enthält auch die



aktuelle Situation).

- b. Wenn  $\sigma$  ein semantischer Typ ist, dann ist auch  $\langle s, \sigma \rangle$  ein semantischer Typ ( $s$  steht für “situation”).

(v) Die Proposition eines Satzes (die Menge der Situationen, in denen er wahr ist) kann durch ihre charakteristische Funktion ausgedrückt werden, welche vom Typ  $\langle s, t \rangle$  ist.

(73) *Beispiel:*

[[Fritz schnarcht]] = die Funktion  $f$  von Situationen in die Wahrheitswerte 1 und 0, so dass für eine beliebige Situation  $s$  gilt:

- a.  $f(s) = 1$ , gdw Fritz in  $s$  schnarcht,  
b.  $f(s) = 0$ , gdw Fritz in  $s$  nicht schnarcht

*In  $\lambda$ -Notation:*

$\lambda s.1$ , gdw Fritz schnarcht in  $s$ , und 0 sonst

(74) *Entsprechend:*

[[schnarcht]] = die Funktion  $f$  von  $D_e$  in  $D_{\langle s, t \rangle}$ , so dass für ein beliebiges  $x \in D_e$  gilt:  $f(x)$  = diejenige Funktion  $g$  von Situationen in die Wahrheitswerte 1 und 0, so dass für eine beliebige Situation  $s$  gilt:

- a.  $g(s) = 1$ , gdw  $x$  in  $s$  schnarcht,  
b.  $g(s) = 0$ , gdw  $x$  in  $s$  nicht schnarcht

*In  $\lambda$ -Notation:*

$\lambda x.\lambda s.1$ , gdw  $x$  schnarcht in  $s$ , und 0 sonst

*Bemerkungen:*

- (i) Statt  $s$  (für Situation) wird oft die Variable  $w$  (für Welt) benutzt.  
(ii) Statt “ $\lambda x.\lambda s.1$ , gdw  $x$  schnarcht in  $s$ , und 0 sonst” schreibt Merchant  $\lambda x.\lambda w.\text{schnarcht}_w(x)$ .

## Literatur

Abney, Steven (1987): The English Noun Phrase in Its Sentential Aspect. PhD thesis, MIT, Cambridge, Massachusetts.

Aoun, Joseph, Norbert Hornstein & Dominique Sportiche (1981): ‘On Some Aspects of Wide Scope Interpretation’, *Journal of Linguistic Research* **1**, 69–95.

Besten, Hans den (1983): On the Interaction of Root Transformations and Lexical Deletive Rules. In: W. Abraham, ed., *On the Formal Syntax of the Westgermania*. Benjamins, Amsterdam, pp. 47–138.

Chomsky, Noam (1957): *Syntactic Structures*. Mouton, The Hague.

Chomsky, Noam (1986): *Barriers*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

- Chomsky, Noam (1995): *The Minimalist Program*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Chung, Sandra, William A. Ladusaw & James McCloskey (1995): ‘Sluicing and Logical Form’, *Natural Language Semantics* **3**, 239–282.
- Church, Alonzo (1941): *The calculi of lambda-conversion*. Princeton University Press, Princeton.
- Cinque, Guglielmo (1990): *Types of A'-Dependencies*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Frege, Gottlob (1923): Das Gedankengefüge. In: G. Patzig, ed., *Frege, Logische Untersuchungen*. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 1976, pp. 72–91.
- Heim, Irene & Angelika Kratzer (1998): *Semantics in Generative Grammar*. Blackwell, Oxford.
- Hermon, Gabriella (1985): *Syntactic Modularity*. Foris, Dordrecht.
- Huang, Cheng-Teh James (1982): Logical Relations in Chinese and the Theory of Grammar. PhD thesis, MIT, Cambridge, Massachusetts.
- McCloskey, James (2000): ‘Quantifier Float and Wh-Movement in an Irish English’, *Linguistic Inquiry* **31**, 57–84.
- McCloskey, James (2002): Resumption, Successive Cyclicity, and the Locality of Operations. In: S. D. Epstein & T. D. Seely, eds, *Derivation and Explanation in the Minimalist Program*. Blackwell, Oxford, pp. 184–226.
- Merchant, Jason (2001): *The Syntax of Silence - Sluicing, Islands, and the Theory of Ellipsis*. Oxford University Press, Oxford.
- Müller, Gereon (2000): ‘Optimality, Markedness, and Word Order in German’, *Linguistics* **37**, 777–818.
- Plessis, Hans du (1977): ‘Wh-Movement in Afrikaans’, *Linguistic Inquiry* **8**, 723–726.
- Ross, John Robert (1967/86): Constraints on Variables in Syntax. PhD thesis, MIT, Cambridge, Massachusetts. Appeared in 1986 as: *Infinite Syntax*. Ablex Publishing Corporation, Norwood, New Jersey.
- Ross, John Robert (1969): Guess Who. In: *Papers from the Fifth Regional Meeting of the Chicago Linguistic Society*. University of Chicago, pp. 252–286.
- Wahba, Wafaa Abdel-Faheem Batran (1992): LF Movement in Iraqi Arabic. In: C.-T. J. Huang & R. May, eds, *Logical Structure and Linguistic Structure*. Kluwer, Dordrecht, pp. 253–276.
- Wittgenstein, Ludwig (1922): *Tractatus logico-philosophicus*. Suhrkamp Verlag.