

5. Hintergrundtheorie

Vorweg:

- (i) Perlmutter & Soames (1979) bauen im wesentlichen auf Chomsky (1965) auf, was damals oft als “Standardtheorie” bezeichnet wurde.
- (ii) Im Folgenden sollen einige Eigenschaften der Theorie, wie sie in Chomsky (1965) gezeichnet wird, dargelegt werden.

Chomsky (1965):

- (i) Die Grammatik (das heißt, die Syntax) teilt sich auf in zwei Komponenten: die Basiskomponente und die Transformationskomponente.
- (ii) Zusammen sollen diese Komponenten alle grammatischen Sätze (und nur diese!) einer Sprache zu erzeugen. Ein solches System ist dann eine Theorie dieser Sprache.

5.1. Phrasenstrukturregeln

Basiskomponente:

- (i) Die Basiskomponente ist eine Menge von sog. kontextfreien Phrasenstrukturregeln.
- (ii) Diese Phrasenstrukturregeln generieren Tiefenstrukturen (TS). Tiefenstrukturen sind hierarchisch gegliedert. Dies wird ausgedrückt, indem man sie als Bäume notiert (oder – alternativ – als Klammerstrukturen).
- (iii) Jede Phrasenstrukturregel ist von der Form $X \rightarrow Y$. X ist ein Nichtterminalsymbol, während Y eine Reihe (Kette) aus Nichtterminal- und Terminalsymbolen sein kann.
- (iv) Terminalsymbole sind die Grundeinheiten der Syntax, also die Wörter.
- (v) Nichtterminalsymbole sind abstraktere Objekte, die keine phonetischen Merkmale besitzen wie Wörter. Man kann sie daher nicht hören. Sie bilden die “Zwischenebenen” der hierarchischen Struktur eines Baumes.

(64) *Phrasenstrukturregeln für ein Fragment des Englischen*

- a. $S \rightarrow NP VP$
- b. $VP \rightarrow V$
- c. $VP \rightarrow V PP$
- d. $PP \rightarrow P NP$
- e. $P \rightarrow for$
- f. $NP \rightarrow Horace$
- g. $NP \rightarrow Luna$
- h. $V \rightarrow sang$

Erläuterungen:

(i) Die Terminalsymbole in (64) sind *for, Horace, Luna, sang*; Nichtterminalsymbole sind S, NP, VP, PP, P und V. S, NP, VP, usw. sind Abkürzungen für “Satz”, “Nominalphrase”, “Verbalphrase”, usw.

(ii) Wir werden an dieser Stelle nicht motivieren, wieso man überhaupt annimmt, dass Sätze hierarchisch gegliedert sind, sondern setzen eine solche Motivation erst einmal voraus. Im Laufe des Kurses wird aber die eine oder andere Motivation auftauchen.

(iii) Es wird hier auch nicht motiviert, wieso man gerade sogenannte “kontextfreie” Phrasenstrukturregel für die Basiskomponente annimmt.

(iv) Mit den Regeln in (64) können die Tiefenstrukturen für die Sätze in (65) erzeugt werden, und zwar den Anweisungen in (66) folgend.

(65) *Tiefenstrukturen, durch (64) erzeugt*

- a. Horace sang
- b. Luna sang
- c. Horace sang for Luna
- d. Luna sang for Horace
- e. Horace sang for Horace
- f. Luna sang for Luna

(66) *Erzeugung einer Tiefenstruktur:*

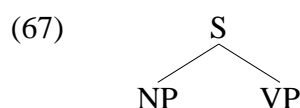
- a. Nimm eine Regel R, die das Nichtterminalsymbol S auf der linken Seite aufweist; notiere S.
- b. Notiere unter S alle Symbole Y_1, Y_2, \dots, Y_n der rechten Seite von R in ihrer Reihenfolge von links nach rechts.
- c. Verbinde S jeweils durch eine Kante mit den Symbolen Y_1, Y_2, \dots, Y_n .
- d. Für jedes Symbol Y_i aus Y_1, Y_2, \dots, Y_n , welches ein Nichtterminalsymbol ist, nimm eine Regel R' , auf deren linken Seite Y_i steht.
- e. Springe wieder zu Punkt (66-b), wobei du S in (66-b) durch Y_i und R in (66-b) durch R' ersetzt.

Beispiel:

(i) Man wählt z.B. die Regel $S \rightarrow NP VP$ und notiert S (siehe (66-a)).

(ii) Darunter werden die Symbole der rechten Regelseite (NP und VP) von links nach rechts notiert (siehe (66-b)).

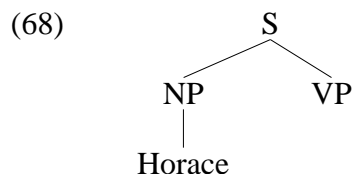
(iii) S wird über Kanten mit NP und VP verbunden (siehe (66-c)). Das Resultat ist (67).



(iv) Es gibt zwei Nichtterminale, die entsprechend (66-d) zu betrachten sind: NP und VP. Man beginnt z.B. mit NP und wählt z.B. die Regel $NP \rightarrow Horace$.

(v) Man springt zu (66-b), wobei $Y_i = \text{NP}$ und $R' = \text{NP} \rightarrow \textit{Horace}$. Man notiert unter NP alle Symbole der rechten Seite: es gibt nur ein solches, nämlich *Horace*.

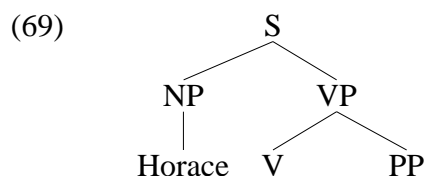
(vi) Die entsprechende Kante wird eingezogen (siehe (66-c)):



(vii) *Horace* ist kein Nichtterminal, (66-d) also irrelevant. Man springt zurück zu dem Punkt, an dem man die Wahl zwischen NP und VP hatte, (66-d) (siehe (iv) oben).

(viii) Hier ist noch das Nichtterminal VP zu bearbeiten. Man wählt z.B. die Regel $\text{VP} \rightarrow \text{V PP}$ und springt zu (66-b), wobei $Y_i = \text{VP}$ und $R' = \text{VP} \rightarrow \text{V PP}$.

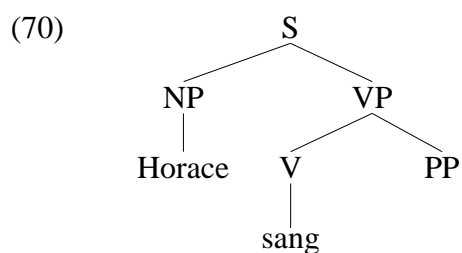
(ix) Man notiert V und PP unter VP und zieht Kanten ein (siehe (66-c)).



(x) Entsprechend (66-d) wählt man die Regel $\text{V} \rightarrow \textit{sang}$ und springt zu (66-b) mit $Y_i = \text{V}$ und $R' = \text{V} \rightarrow \textit{sang}$.

(xi) Das Terminalsymbol *sang* wird notiert.

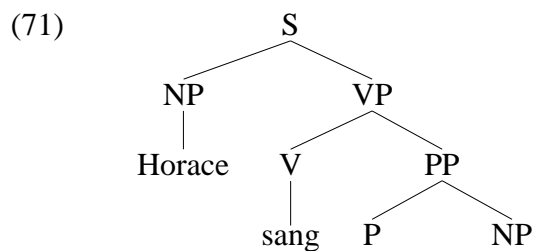
(xii) Die Kante zwischen V und *sang* wird eingefügt (siehe (66-c)).



(xiii) Man springt zurück zur PP. Dafür wählt man die Regel $\text{PP} \rightarrow \text{P NP}$ (siehe (66-d)).

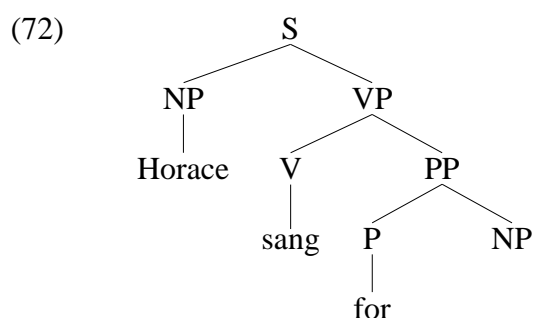
(xiv) Zurück zu (66-b), mit $Y_i = \text{PP}$ und $R' = \text{PP} \rightarrow \text{P NP}$. P und NP werden notiert.

(xv) P und NP werden durch Kanten mit PP verbunden (siehe (66-c)).



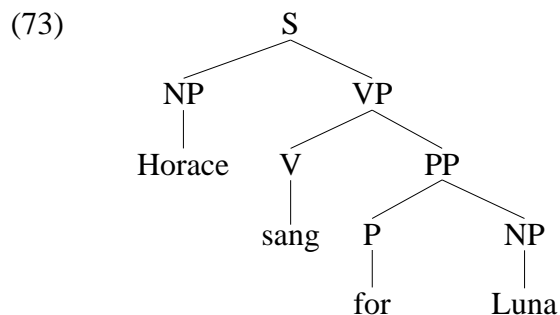
(xvi) P ist Nichtterminal, also wählt man $P \rightarrow \textit{for}$ (siehe (66-d)).

(xvii) Man springt zurück zu (66-b) mit $Y_i = P$ und $R' = P \rightarrow \textit{for}$ und notiert die rechte Seite (siehe (66-b)). Anschließend wird wieder eine Kante gezogen.



(xviii) Schließlich wird für NP die Regel $NP \rightarrow \textit{Luna}$ gewählt (siehe (66-d)).

(ixx) Man springt zu (66-b), wobei $Y_i = NP$ und $R' = NP \rightarrow \textit{Luna}$. Das Terminalsymbol der rechten Seite von R wird notiert, die letzte Kante wird eingezogen (siehe (66-c)).



Beachte:

(i) **Horace sang for Horace* wird ebenfalls von (64) erzeugt, ist aber ungrammatisch falls *Horace* beide male auf dieselbe Person Bezug nimmt.

(ii) Tiefenstrukturen müssen also nicht unbedingt grammatisch sein. Sie können grammatisch werden, wenn bestimmte Transformationen auf sie angewendet werden. (Wir kommen darauf zurück, wenn wir über obligatorische Transformationen sprechen).

Rekursion:

Rekursion ergibt sich durch das Auftauchen desselben Nichtterminals auf der linken und

rechten Seite einer Regel oder einer Folge von hintereinander anwendbaren Regeln.

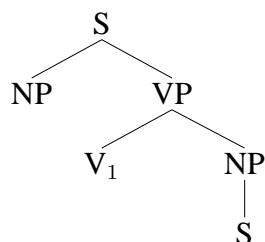
(74) *Beispiel für Rekursion:*

- a. $S \rightarrow NP VP$
- b. $VP \rightarrow V_1 NP$
- c. $VP \rightarrow V_2$
- d. $V_1 \rightarrow \textit{believed}$
- e. $V_2 \rightarrow \textit{sang}$
- f. $NP \rightarrow S$
- g. $NP \rightarrow \textit{Luna} \mid \textit{Horace} \mid \textit{Egbert}$

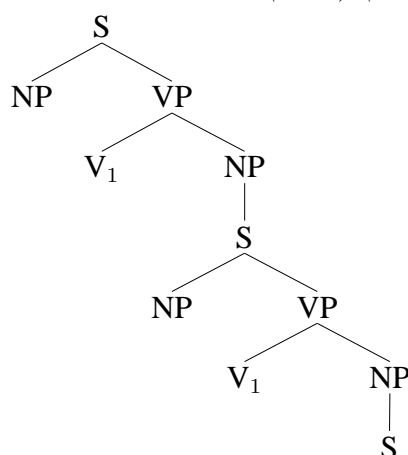
Erläuterung:

- (i) Es gibt eine Folge von hintereinander angewandten Regeln (74-a), ((74-b),) (74-f), so dass S auf der linken Seite der ersten und der rechten Seite der letzten Regel auftaucht.
- (ii) Damit kann aber nach Anwendung von (74-f) wieder die Regel (74-a) angewandt werden, dann wieder ((74-b) und) (74-f), und so weiter.
- (iii) Wenn die Ableitung gestoppt werden soll, muss irgendwann die Rekursion durchbrochen werden, durch Anwendung der Regel (74-c).

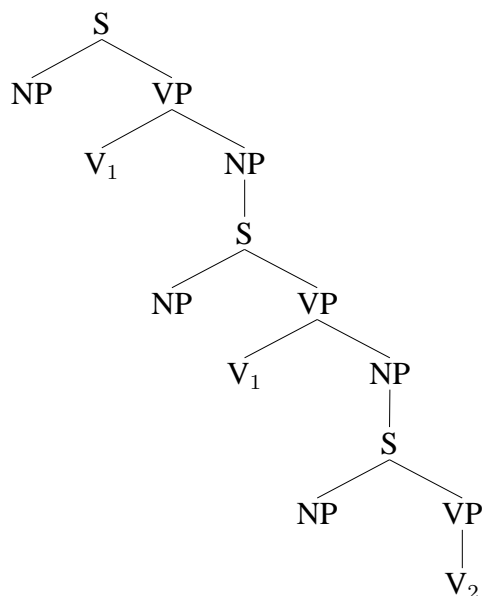
(75) a. $1 \times$ Rekursion durch (74-a), (74-b), (74-f)



b. $2 \times$ Rekursion durch (74-a), (74-b), (74-f)



c. *Ende der Rekursion durch (74-c)*



Seitenbemerkung:

Es wurde hier angenommen, dass eingebettete Sätze immer unter einem NP-Knoten hängen, weil dies bei P&S so gemacht wird. Dafür gibt es Gründe, auf die wir hier aber nicht weiter eingehen.

Beachte:

Rekursion ist ein wichtiges Merkmal natürlicher Sprache. Dadurch können mit einer endlichen Anzahl von Regeln beliebig viele und beliebig komplexe Strukturen erzeugt werden. So kann die PS-Grammatik in (74) Strukturen wie die in (76) erzeugen.

- (76)
- a. Horace sang
 - b. Luna believed Horace sang
 - c. Egbert believed Luna believed Horace sang
 - d. ... usw.

Seitenbemerkungen:

- (i) Phrasenstrukturregeln heißen kontextfrei, wenn auf der linken Seite jeder Regeln nur ein Nichtterminalsymbol auftaucht.
- (ii) Es gibt auch andere Typen von Phrasenstrukturregeln, welche dann andere "Klassen" von Sprachen (Sprache im Sinne von: Menge von Bäumen/Ketten) definieren. Wir gehen darauf nicht weiter ein (siehe z.B. Partee, ter Meulen & Wall 1990 für eine Übersicht).

5.2. Transformationen

Transformationskomponente:

- (i) Die Transformationskomponente besteht aus Transformationsregeln. Jede Transformationsregel nimmt als Input einen Phrasenstrukturbaum und bildet ihn auf einen

anderen Phrasenstrukturbaum (den Output) ab. Der Output der Transformation kann Input für eine andere Transformation sein.

(ii) Am Beginn einer (möglicherweise leeren) Folge von Transformationen steht immer eine Tiefenstruktur. Der finale Output einer Transformationssequenz ist eine sogenannte Oberflächenstruktur (OS).

(iii) Eine Tiefenstruktur kann auch gleichzeitig Oberflächenstruktur sein, wenn keine Transformation darauf angewandt wird.

Beachte:

Den Begriff der Ungrammatikalität kann man sich jetzt folgendermaßen vorstellen.

(77) *Ungrammatikalität:*

Eine Struktur S ist ungrammatisch, wenn S nicht ausgehend von einer Tiefenstruktur durch Anwendung einer (möglicherweise leeren) Abfolge von Transformationen abgeleitet werden kann.

Seitenbemerkung:

Oft wird ein Argument darum gehen, ob zwei Oberflächenstrukturen von derselben Tiefenstruktur abgeleitet werden, oder nicht.

Drei Typen von Transformationen:

Es gibt wenigstens drei Typen von Transformationen;

(i) Tilgung

(ii) Einfügung

(iii) Permutation

Idee:

(i) Es gibt eine strukturelle Beschreibung SB, die bestimmte Knoten im Inputbaum mit Indizes identifiziert.

(ii) Der strukturellen Wandel SW der Transformation zeigt dann anhand dieser Indizes, was die Transformation bewirkt.

Tilgung:

(i) Tilgung nimmt eine Baumstruktur und tilgt eine Konstituente daraus, wenn ein bestimmter Kontext gegeben ist.

(ii) Angenommen, es gäbe eine Transformation, die α tilgt, wenn α auf ein Verb folgt. Dies würde ausgedrückt wie in (78).

(78) α -Tilgung:

	X	V	α	Y	
SB:	1	2	3	4	→
SW:	1	2	∅	4	

Einfügung:

(i) Einfügung nimmt eine Baumstruktur und hängt eine weitere Konstituyente irgendwo im Baum ein, wenn ein bestimmter Kontext erfüllt ist.

(ii) Angenommen, es gäbe eine Transformation, die α zwischen einem Verb und einer NP einfügt, dann könnte man dies folgendermassen ausdrücken:

(79) α -Einfügung:

	X	V	NP	Y	
SB:	1	2	3	4	→
SW:	1	2	α	3	4

Permutation:

(i) Permutation nimmt eine Baumstruktur und vertauscht bestimmte Konstituenten des Baumes, wenn ein bestimmter Kontext erfüllt ist.

(ii) Eine Transformation, die ein α , das einer NP direkt vorangeht, direkt hinter diese NP verschiebt, zeigt (80).

(80) α -Bewegung:

	X	α	NP	Y	
SB:	1	2	3	4	→
SW:	1	∅	3	2	4

Konvention:

Die Symbole der Strukturbeschreibung einer Transformation T müssen die ganze Kette abdecken, die dem Baum zugrundeliegt, auf den T appliziert.

Beispiel:

(i) Angenommen, es gäbe eine Transformation T mit der SB in (81):

(81) Transformation T:

	NP	V	
SB:	1	2	→
SW:	

(ii) Ohne die Konvention oben würde T auf (82) applizieren können, denn in (82) gibt es eine NP, die einem V vorangeht (*Raccoons* vor *ate*).

(iii) Mit der Konvention kann T aber nicht auf (82) angewandt werden, da die Strukturbeschreibung von T nicht den gesamten Baum in (82) abdeckt: die NP *the garbage* fehlt.

(82) [S [NP Raccoons] [VP [V ate] [NP the garbage]]]

Eine konkrete Transformation:

Es ist oft angenommen worden, dass (83-b) aus (83-a) durch die Transformationsregel der Extraposition von S (siehe (84)) abgeleitet wird (siehe Ross 1967/86, 2).

(83) *Tiefen- und Oberflächenstruktur der Extraposition von S*

- a. [NP A gun [S which I had cleaned]] went off
- b. [NP A gun] went off [S which I had cleaned]

(84) *Extraposition von S (optional)*

	X	NP	S	Y	
SB:		1	2	3	→
SW:		1	∅	3	2

Erläuterungen:

- (i) Extraposition von S verschiebt einen Relativsatz von der NP, die er modifiziert, weg und plaziert ihn am Ende des Satzes, in dem diese NP steht.
- (ii) Wie andere Transformationen indiziert (84) die Teile des Inputs: 1 für den linken Rand und die NP, 2 für den Relativsatz, 3 für den rechten Rand.
- (iii) Im Output der Regel hat sich die Nummer 2, die für den Relativsatz steht, an den rechten Rand verschoben.
- (iv) Die Stelle, welche durch ∅ im Output der Regel markiert ist, zeigt an, wo der Relativsatz vor der Extraposition stand.

Seitenbemerkung 1:

Perlmutter & Soames definieren Transformationen oft nicht nach einem Schema wie in (84), sondern eher umgangssprachlich. Das erfüllt aber auch seinen Zweck.

Seitenbemerkung 2:

- (i) X und Y in (84) sind Variablen für beliebige Symbole im Baum. Sie können also für alles mögliche an Teilstruktur stehen, auch für leere Teilstruktur.
- (ii) Dies ist so gemacht, damit (84) auch z.B. Fälle wie in (85) ableiten kann.

- (85)
- a. I gave a gun which I had cleaned to my brother
 - b. I gave a gun to my brother which I had cleaned
 - c. He let the cats which were meowing out
 - d. He let the cats out which were meowing

Problem:

Die Regel mit den Variablen in (84) übergeneriert: es werden auch Sätze erzeugt, die nicht wohlgeformt sind, siehe (86-b).

- (86)
- a. that a gun which I had cleaned went off surprised no one
 - b. *that a gun went off surprised no one which I had cleaned

Lösung:

- (i) Ross (1967/86) schlug daher vor, dass man in der Syntax Beschränkungen braucht, welche die Macht von Variablen in Transformationen eindämmen.
- (ii) Die Beschränkung, die (86-b) blockiert, ist der sogenannte "Right Roof Constraint"

von Ross, welcher besagt, dass Extraposition eine Konstituente nur bis zum Ende des unmittelbar einbettenden Satzes bewegen darf, aber nicht ans Ende eines übergeordneten Satzes (d.h., Extraposition darf nicht über einen S-Knoten erfolgen; siehe auch Perlmutter & Soames 1979, 275ff.).

5.3. Aufgabe 0

Aufgabe 1:

(i) Wenden Sie auf die unterstrichenen Wortketten in den Beispielen in (87) jeweils den hinter dem Beispiel angeführten Konstituententest an und dokumentieren Sie das Ergebnis (d.h., der Test unterstützt die Analyse der unterstrichenen Wörter als Konstituente, oder er tut das nicht). (ii) Zeigen Sie anhand eines Beispiels, dass der Substitutionstest an sich nicht sehr zuverlässig ist.

- (87) a. Wir haben in Dresden ein Auto gekauft. (Fragetest)
 b. Die Prorektorin will den Studierenden einen Sitzplatz garantieren. (Koordinationstest)
 c. Die Prorektorin will den Studierenden einen Sitzplatz garantieren. (Bewegungs-/Permutationstest)
 d. Die alte Frau wird wissen, woher das Gerücht stammt. (Pronominalisierungstest)
 e. Maria hat mal wieder nicht die Blumen gegessen. (Bewegungs-/Permutationstest)
 f. Bill gave him the key. (Sperrsatzttest/pseudo-cleft)
 g. Gestern hat hier ein AuSSenseiter das Derby gewonnen. (Bewegungs-/Permutationstest)
 h. Abends kommt im Fernsehen die Zusammenfassung der Etappe. (Tilgungstest)
 i. Abends kommt im Fernsehen die Zusammenfassung der Etappe. (Bewegungs-/Permutationstest)

Aufgabe 2:

Es gibt in den Sprachen der Welt sechs Hauptwortstellungstypen: SVO, SOV, VSO, VOS, OVS, und OSV. (Hier steht "S" immer für "Subjekt"; "O" steht für "Objekt". Betrachten Sie nun die Sätze aus dem Omaha (Siouan; Nordamerika) in (88-a), aus dem Chamorro (Austronesisch; Guam) in (88-b), aus dem Selayaresischen (Austronesisch, Indonesien) in (88-c), aus dem Edo (Niger-Congo, Nigeria) in (88-d) und aus dem Warao (isolierte Sprache, Venezuela) in (88-e).

- (i) Ordnen sie jede Sprache einem Wortstellungstyp zu.
 (ii) Für zwei Sprachen bzw. Wortstellungstypen gibt es nach unseren Annahmen über die hierarchische Positionierung von Subjekt und Objekt Probleme. Für welche Sprachen, und warum? Wie könnte man diese Probleme angehen?

(iii) Illustrieren Sie (soweit möglich, siehe (ii)) die Satzstrukturen dieser Sätze mit Hilfe von Phrasenstrukturbäumen.

(iv) Welcher der sechs möglichen Wortstellungstypen fehlt?

(v) Zu welchem der sechs Wortstellungstypen gehört das Deutsche, und warum?

- (88)
- a. N_H amá hiⁿqpé gcíza-bi
Mann ART schöne Feder nahm.seine=sie.sagen
'Der Mann nahm seine schöne Feder.'
 - b. Ha-taitai i pätgun esti na lepblu.
3.SG-lesen das Kind dieses PRT Buch
'Das Kind las das Buch.'
 - c. La?allei doe? injo i-Baso.
nahm Geld der Baso
'Baso hat das Geld genommen.'
 - d. Òzó miẹn Àdésúwà.
Ozo fand Adesuwa
'Ozo fand Adesuwa.'
 - e. Buare isiko ibure hua n-ae.
Machete mit Wildschwein Juan töten-PRÄT.
'Juan tötete ein Wildschwein mit einer Machete.'

Literatur

Chomsky, Noam (1965): *Aspects of the Theory of Syntax*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Partee, Barbara H., Alice ter Meulen & Robert E. Wall (1990): *Mathematical Methods in Linguistics*. Vol. 30 of *Studies in Linguistics and Philosophy*, Kluwer, Dordrecht.

Perlmutter, David & Scott Soames (1979): *Syntactic Argumentation and the Structure of English*. The University of California Press, Berkeley.

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.