

Formale Syntax / Formal Syntax

Vorlesung mit Übungen
Sommersemester 2018

Prof. Dr. Anette Frank

Institut für Computerlinguistik
Universität Heidelberg

17. April 2018

Einführungssitzung

- Organisatorisches: Wie werden wir arbeiten?
- Motivation: Was werden Sie hier lernen?
- Zur Einstimmung: Recap wichtiger Begriffe
- Kursüberblick
- Tutorientermine

Wie werden wir arbeiten?

Vorlesungen, Übungen, Tutorien

Kursmaterialien sowie Tutorienseiten im ICL-Wiki

<https://wiki.cl.uni-heidelberg.de/bin/view/Main/Courses/FormaleSyntaxSoSe18>, verlinkt auch von Syntaxkursseite

<http://www.cl.uni-heidelberg.de/courses/ss18/syntax>

Tutorien

- Ihre Tutoren: Daaje Meiners und Simon Will
- Modalitäten für Abgabe von Übungsblättern
→ Daaje und Simon
- Heute: Termine für zwei Tutorien (zum Ende der Sitzung)

Implementierungsplattform XLE

- Praktische Übungen zur Grammatikimplementierung
- Grammar Development Platform:
Xerox Linguistic Environment (XLE)
 - Installiert auf Institutsrechnern (lokal oder remote)
 - **Non-Disclosure Agreement:** lesen, unterschreiben, beachten (!)
 - <https://wiki.cl.uni-heidelberg.de/foswiki/bin/view/Main/Resources/NDA>
 - → **Postfach "Syntaxtutorium"** (INF 325, 1. OG)
 - → Freischaltung für Zugriff
 - Voraussetzung: Institutsaccount und Pooltest (Fr. 20.04.2018 18:00) siehe Infos zur "Einführungswoche" (ICL-Webseite)
 - **Jetzt zu Beginn des Kurses alle Voraussetzungen schaffen!**

Leistungsnachweise

- Modul Syntax (BA): 6 LP
 - Aktive Mitarbeit
 - Regelmäßige Teilnahme (max. 3 x unentschuldigtes Fehlen)
 - Eigenständige Lektüre der Literatur!
 - Nachweise
 - Eigenständige Bearbeitung der Übungsaufgaben
 - Besprechung der Aufgaben im Tutorium
 - Korrektur nur in besonderen Fällen
 - Abschlussklausur
- Voraussetzung für Zulassung:
Regelmäßige Teilnahme
Erfolgreiche/sinnhafte Bearbeitung von 80% der Übungsaufgaben

Wo finden Sie Informationen?

Literatur (s.a. auch Kurswebseite, Wikiseite)

- Yehuda Falk (2001): *Lexical-Functional Grammar. An Introduction to Parallel Constraint-Based Syntax*. University of Chicago Press.
- Joan Bresnan (2001). *Lexical-Functional Syntax*. Oxford: Blackwell.
- Mary Dalrymple (2001): *Lexical-Functional Grammar*. Volume 34, Syntax and Semantics. Academic Press.
- Christian Fortmann (2006): *Deutsche Syntax in der Lexikalisch-Funktionalen Grammatik*, Vorlesungsskript, Universität Stuttgart.
- Angelika Wöllstein-Leisten, Axel Heilmann, Peter Stepan, Sten Vikner (1997): *Deutsche Satzstruktur. Grundlagen der syntaktischen Analyse*, Stauffenburg.
- Judith Berman und Karin Pittner (2007): *Deutsche Syntax: Ein Arbeitsbuch*, Gunter Narr.

Motivation: *Warum Syntax?*

1. Erklärung der menschlichen Sprachkompetenz

Unsere Sprachkompetenz erlaubt es uns, Sätze zu bilden oder zu verstehen, die wir noch nie zuvor gehört haben.

⇒ Es muss ein zugrundeliegendes *generatives* Strukturprinzip geben, das diese Fähigkeit erklärt.

2. Grundlage für die Berechnung der Satzbedeutung

- Semantik wird kompositionell berechnet aus syntaktischen Konstituenten
 - Syntax bestimmt die Berechnung der Interpretation
 - Prädikat-Argument-Struktur
 - Morphologische Markierung (Kongruenz) vs. Wortstellung
- (1) a. *Die Professorin kennt die Studenten.* kennen(prof,stud)
 b. *Die Professorin kennen die Studenten.* kennen(stud,prof)
- (2) a. *John visited Mary.* visit(John,Mary)
 b. *Mary visited John.* visit(Mary,John)
- Strukturprinzipien unabhängig von der Bedeutung des Satzes
- (3) *Colorless green ideas sleep furiously in a palm tree.*
 * *Furiously sleep ideas green colorless.*

Motivation: *Warum formale Syntax?*

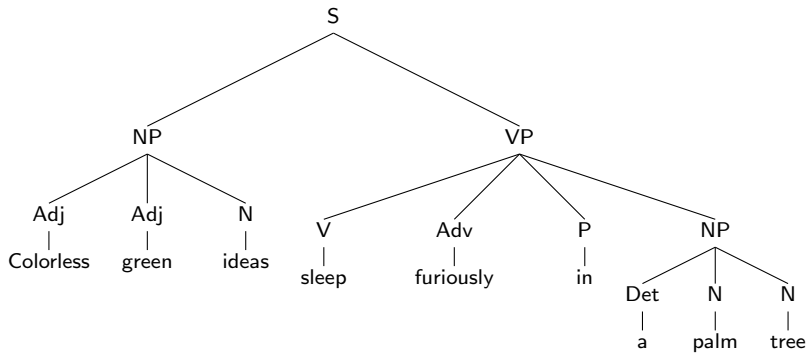
Formalisierung einer linguistischen Theorie

- fördert präzise Beschreibung
- erleichtert Verständnis
- erlaubt Vorhersagen
(welche Strukturen kann eine bestimmte Theorie generieren?)
- ermöglicht Überprüfung der Theorie
- Welche Vorhersagen macht eine Analyse?
- Ausschluß anderer Analysen
- Grundlage für eine algorithmische Umsetzung
 - Analyse von Sätzen (z.B. für Dialogsystem, DB-Abfrage)
 - Generierung von Sätzen auf Basis semantischer Eingabe

Motivation: Syntax – *Wie geht das genau?*

Colorless green ideas sleep furiously in a palm tree .

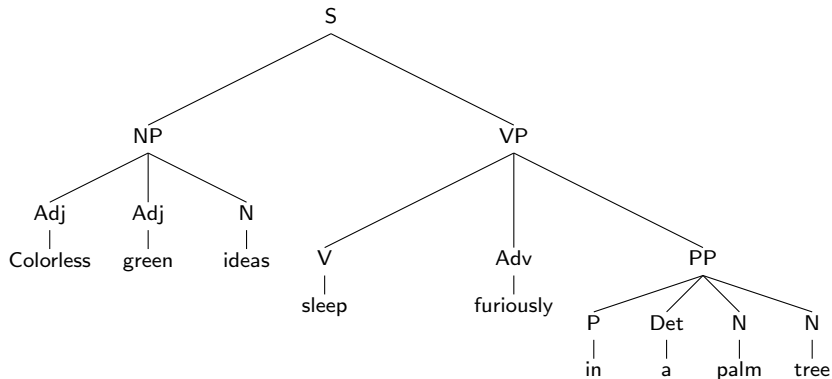
So?



Motivation: Syntax – *Wie geht das genau?*

Colorless green ideas sleep furiously in a palm tree .

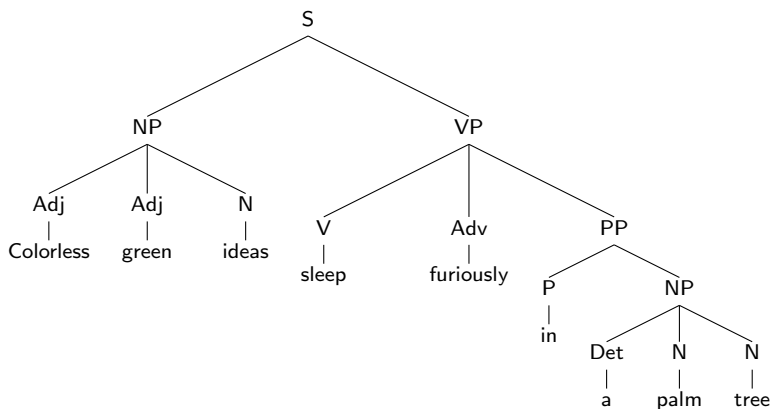
So?



Motivation: Syntax – *Wie geht das genau?*

Colorless green ideas sleep furiously in a palm tree .

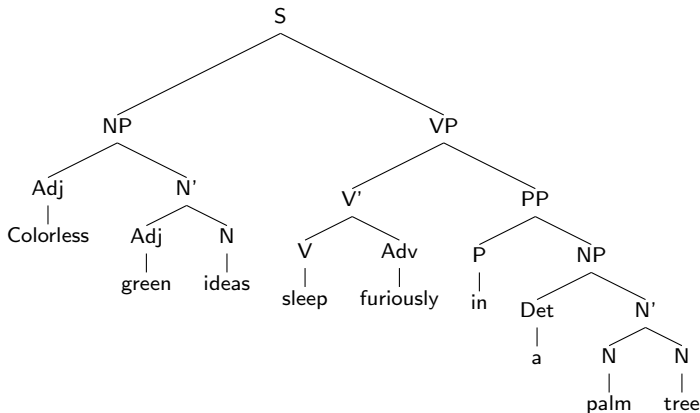
Vielleicht besser so?



Motivation: Syntax – *Wie geht das genau?*

Colorless green ideas sleep furiously in a palm tree .

Oder lieber so?

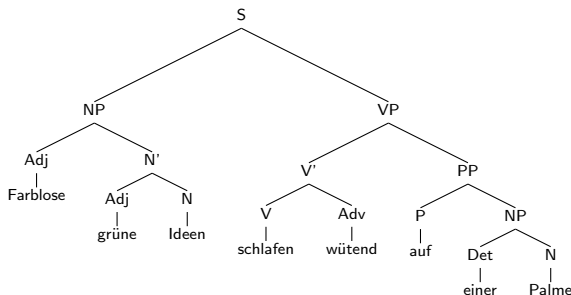


Motivation: Syntax – *Wie geht das genau?*

Und wie geht das alles für Deutsch??

Farblose grüne Ideen schlafen wütend auf einer Palme.

Auf keinen Fall so !



Farblose grüne Ideen werden wütend auf einer Palme schlafen.

Farblose grüne Ideen hängen wütend auf einer Palme ab.

Motivation: *Warum Syntax?*

*Colorless green ideas sleep furiously.
Furiously sleep ideas green colorless.*

Syntax ist die Lehre von der Struktur von Sätzen

- Sprache: Menge von Strings / grammatischen Sätzen
Potentiell unendlich: *Ein Satz ist ein Satz ist ein Satz ...*
- Grammatik: *endliches* System von Regeln zur Beschreibung der Struktur von Sätzen → Analyse und Generierung
- Grammatikalität: was sind grammatische, was ungrammatische Sätze?

Grammatiktheorie: Gibt es eine *Universale* Grammatik?

- Studium der zugrundeliegenden Eigenschaften der Syntax verschiedener (aller?) Sprachen
- Gibt es eine *Grammatiktheorie*, die die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Sprachen erfasst und erklärt?

Recap: Kompetenz, Performanz, Grammatikalität

Kompetenz

- Die Sprachfähigkeit eines (idealisierten) Sprechers oder Hörers
- Ermöglicht dem Sprecher einer Sprache, eine unbegrenzte Anzahl grammatischer Strukturen zu äußern, zu verstehen und zu beurteilen

Performanz

- Phänomene des Sprachgebrauchs, die nicht durch das grammatische System bedingt sind, sondern durch seinen Einsatz im Sprechen: *Da hab ich ihn vertroffen...*

Grammatikalität

Die *Sprachkompetenz* erlaubt es Sprechern einer Sprache, über die **Grammatikalität** von Sätzen zu urteilen

- Grade der (Un)grammatikalität / Akzeptabilität

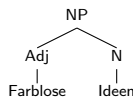
Recap: Elemente der Syntax

Wörter

- Lineare Abfolge, morphologische Formen
- Tokenisierung nicht in allen Sprachen

Phrasen / Konstituenten

→ Phrasenstrukturen



- Konstituenz / Dominanz und lineare Abfolge
- Kopf, Komplemente, Modifikatoren, Spezifikatoren

Syntaktische Abhängigkeiten

→ Dependenzstrukturen

- Grammatische Funktionen (Subjekt, Objekt, Attribut, ..)
- Modifikatoren

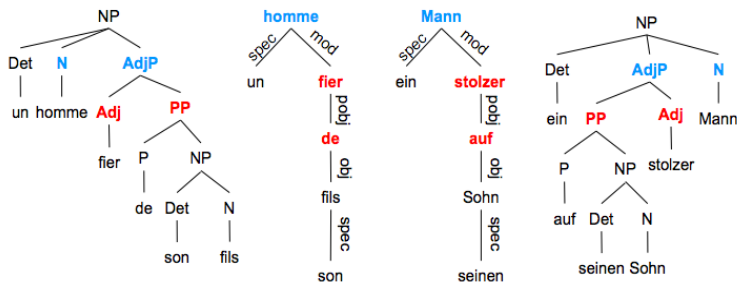
Recap: Konstituenz und Dependenz

Dependenzstrukturen

- kodieren **syntaktische Abhängigkeiten** (Funktionen), jedoch **keine Konstituenz** und **keine lineare Abfolge**.
- gut geeignet für Sprachvergleich

Konstituentenstrukturen

- kodieren **keine grammatischen Funktionen**
- geeignet für Beschreibung von **Linearisierungseigenschaften**



Konstituententests (s. Pittner & Berman, S. 30ff.)

■ Fragetest

Die Katze liegt gemütlich auf dem Sofa. Wer? Wie? Wo?

■ Pronominalisierungstest

*Die Katze (**sie**) liegt gemütlich (**so**) auf dem Sofa (**darauf**).*

■ Substituierbarkeitstest

Der Hund liegt gemütlich auf der Terrasse.

■ Verschiebetest / Permutationstest und Vorfeldtest

Auf dem Sofa liegt gemütlich die Katze.

Gemütlich liegt die Katze auf dem Sofa.

Gemütlich liegt auf dem Sofa die Katze.

■ Koordinationstest

Der Verkäufer und der Kunde führen ein Gespräch.

Köpfe und maximale Phrasen: X-bar Theorie

Hauptwortarten

Verb, Nomen, Adjektiv, Präposition, Adverb

Köpfe

- projizieren (maximale) Phrasen
- nehmen Komplemente (links/rechts)
 - V: **liest** ein Buch, gibt dem Mann ein Glas
 - N: **Hoffnung** auf Besserung
 - A: **stolz** auf seine Töchter
 - P: **hinter** der Mauer
- erlauben Modifikatoren (links/rechts)
 - V: **liest** oft ein Buch
 - N: echte **Hoffnung** auf Besserung
 - A: sehr **stolz** auf seine Töchter
 - P: knapp **hinter** der Mauer
- erlauben Spezifikatoren (links/rechts)
 - das/Peters **Buch**

Recap: Syntaktische Funktionen

Phrasen werden nach ihrer **syntaktischen Funktion** unterschieden: Subjekt, Objekt, indirektes Objekt, Präpositionalobjekt, ...

- **Syntaktische Realisierung der Prädikat-Argument-Struktur:** "Wer hat wem was gegeben?"
- Wem wurde was gegeben?"

Peter gave Mary a cookie. – Mary was given a cookie.

- **Kodierung grammatischer Beziehungen**
 - "das finite Verb kongruiert mit dem Subjekt"
 - "ein Objekt-Reflexivpronomen bezieht sich auf das Subjekt"
Lucy (Subj) was hitting herself (Obj)
 - "im Chichewa kongruiert das Verb mit Subjekt- und Objekt-Nominalklassen"
- Geeignete linguistische Ebene zur Beschreibung von crosslingualer Ähnlichkeit und Variation:
 - The ParGram Project: <https://pargram.b.uib.no/tools>
 - McDonald et al (2013): Universal Dependency Annotation for Multilingual Parsing, ACL 2013.

Formale Sprachen

Chomsky-Hierarchie (Typ 0 bis Typ 3)

- Reguläre Sprachen (Typ 3) (insb. Morphologie)
- Kontextfreie Sprachen (Typ 2) (kontextfreie syntaktische Beschreibung)
- Viele Phänomene der Syntax sind nicht kontextfrei → mild kontextsensitive Sprachen (Typ 1)

Ziele: Kodierung syntaktischer Strukturen in linguistisch und mathematisch wohl fundiertem Grammatikformalismus

- geeignet für viele Sprachen und syntaktische Phänomene
- algorithmisierbar für Parsing und Generierung
- hier: Lexikalisch-Funktionale Grammatik (LFG)

I. . . die Struktur von (deutschen) Sätzen zu analysieren
durch

- Zerlegen in Konstituenten
- Zuweisung ihrer entsprechenden grammatischen Funktionen
- sowie die Beziehung von Syntax zu Morphologie und Semantik

II. . . wie Sie dies alles in einer formalen Grammatik definieren

- durch Grammatikregeln und Lexikoneinheiten in einem Grammatikformalismus
- überprüfbar in Analyse (Parsing) und Generierung
- unser Formalismus: LFG (Lexical-Functional Grammar)

III. . . . zu erklären, wie ein Algorithmus für diese Theorie für einen gegebenen Satz eine syntaktische Analyse erzeugt

IV. ...in einem lauffähigen System (XLE) ein (kleines) LFG Grammatikfragment zu definieren und zur Analyse einzusetzen und dabei

- den Formalismus und bestimmte syntaktische Konstruktionen besser verstehen lernen,
- verstehen, wie Ambiguitäten entstehen
- und wie man sie (manchmal) filtern kann.

Kursziele: Sie werden lernen ...

V. ...wie Strukturen im crosslingualen Vergleich variieren

Japanangka-rlu luwa-rnu marlu pirli-*ngka-rlu*
Japaanghka-*ERG* shoot-PAST kangaroo rock-*LOC-ERG*
'Japanangka on the rock shot the kangaroo'

Englische vs. deutsche Satzstruktur

VI. ...wie andere Grammatikformalismen grammatische Strukturen beschreiben und erklären und wo ihre Vor- und Nachteile liegen.

VII. ...wie man formale Grammatiken aus annotierten Baumbanken automatisch induziert

VIII. ...wie Dependenzparser arbeiten

Das heisst Sie lernen:

Grundlagen der syntaktischen Sprachbeschreibung in einem theoretisch fundierten Grammatikformalismus

- Formale Grundlagen der *Lexical-Functional Grammar (LFG)*
- Profunde Kenntnisse wichtiger syntaktischer *Konstruktionen* (des Deutschen) und ihrer *formalen Modellierung*
- *Sprachübergreifende* Phänomene und ihre Behandlung in einem *uniformen* Grammatikformalismus
- Kurzer Abriss *alternativer Grammatikformalismen* und *-induktionstechniken*

Sowie durch praktische Übungen:

- Vertieftes Verständnis der behandelten Phänomene und Beschreibungsmechanismen
- Techniken des *Grammar Engineering*
– oder: *was es heißt, mit Ambiguitäten umzugehen...*

1. Syntaxtheorie und formale Grammatikbeschreibung

- Formale Grundlagen und Grammatikarchitektur der LFG
 - Projektionsarchitektur:
Konstituenz und Dependenz (C- und F-Struktur)
 - Completeness- und Coherence-Constraints
 - Functional Uncertainty
 - Function-Argument Mapping (Lexical Mapping Theory)
 - Umgang mit Koordination: Distribution und Mengen
- Einblick in alternative comp. Syntaxtheorien (CCG, HPSG, LTAG)
- Einblick in dependenzorientierte syntaktische Analyse (Parsing)

2. Syntaktische Phänomene und Konstruktionen

3. Grammar Engineering

1. Syntaxtheorie und formale Grammatikbeschreibung

2. Syntaktische Phänomene und Konstruktionen

- Syntaktische Struktur, Wortstellung, Kongruenz
- Subkategorisierung, Diathesen und Argumentstruktur
- Satzstruktur und (in)finite Strukturen
- Lange Abhängigkeiten, Extraposition – Anhebung und Kontrolle
- Sprachübergreifende Phänomene und Typologie:
 - Kongruenz, Inkorporation und Wortstellung
 - Bindungstheorie (*Fritz hat *ihn/sie/sich im Spiegel gesehen.*)
- Koordination

3. Grammar Engineering

1. Syntaxtheorie und formale Grammatikbeschreibung

2. Syntaktische Phänomene und Konstruktionen

3. Grammar Engineering

- Faktorisierungskonstrukte: Macros, Templates, etc.
- Morphologie – Syntax Schnittstelle
- Umgang mit hoher Ambiguitätsrate: Optimalitätstheorie

Überblick über syntaktische Phänomene

- Argumente und Adjunkte
- Diathesen und Argumentstruktur
- Anhebung und Kontrolle
- Satzstruktur
- Satzeinbettung und lange Abhängigkeiten, Extraposition
- Morphologie, Kongruenz und Wortstellung:
Englisch - Deutsch - Warlpiri
- Bindungstheorie
- Koordination

Argumente – Adjunkte

- (4) a. *Fritz liest.*
b. *Fritz liest den ganzen Spiegel_{akk}.* OBJ?
c. *Fritz liest den ganzen Tag_{akk}.* OBJ?, ADJ_{tmp}?
- (5) a. *Der Spiegel_{nom} wurde heute ganz gelesen.* SUBJ
b. * *Der Tag_{nom} wurde heute ganz gelesen.*

Unterscheidung Argument – Adjunkt

- Wesentlich für die Kodierung syntaktischer und semantischer Lexika und syntaktischer Phänomene (z.B. Passivierung, Kontrolle)
- Differenzierung notorisch schwierig

Syntakt. Alternationen auf Basis lexikalischer Argumentstruktur

Passiv

- (6) a. *Fritz gab Moritz_{dat} die Bücher_{akk}.* geben(Fritz, Moritz, Buch)
b. *Die Bücher_{nom} wurden Moritz_{dat} gegeben.* geben(X, Moritz, Buch)
c. *Moritz_{dat} wurden die Bücher_{nom} gegeben.*
d. ** Moritz_{nom} wurde die Bücher_{akk} gegeben.*
- (7) a. *Fred gave Max the books.* give(Fred, Max, book)
b. ** The books were given Max.* give(X, Max, book)
c. *Max was given the books.*
- (8) a. *Fred gave the books to Max.* give(Fred, Max, book)
b. *The books were given to Max.* give(X, Max, book)
c. ** To Max was given the books.*

Kausativ/Inchoativ

- | | | | |
|------|----|-----------------------------------|------------------------------|
| (9) | a. | <i>Paul zerbrach die Vase.</i> | zerbrechen(Paul, Vase) |
| | b. | <i>Die Vase zerbrach.</i> | zerbrechen(Vase) |
| (10) | a. | <i>Paul broke the window.</i> | zerbrechen(Paul, Fenster) |
| | b. | <i>The window broke.</i> | zerbrechen(Fenster) |
| (11) | a. | <i>Pierre a cassé la fenêtre.</i> | zerbrechen(Pierre, Fenster) |
| | b. | <i>La fenêtre a cassé.</i> | zerbrechen(Fenster) |
| | c. | <i>La fenêtre s'est cassé.</i> | zerbrechen(Fenster) |

Reflexivierung

- (12) a. *Hans sah sich im Spiegel.* sehen(Hans, Hans)
b. *John saw himself in the mirror.*
- (13) a. *Hans verkauft das Buch.* verkaufen(Hans, Buch)
b. *Dieses Buch verkauft sich gut.* verkaufen(X, Buch)
c. *This book sells (*itself) well.*
- (14) a. *Hans erkältete sich.* sich_erkälten(Hans)
b. ** Hans erkältete Hans.*
c. *Jean s'évanouit..* ohnmächtig_werden(Hans)
d. **Jean évanouit Jean.*

Anhebung und Kontrolle

- Realisierung eines Arguments außerhalb des lokalen Bereichs
- Thematisches vs. nicht-thematisches Argument

Anhebung (= Raising)

(15) *Der Motor droht auszugehen.*

```
drohen2(ausgehen(Motor))
```

Kontrolle

(16) Fritz drohte sich umzubringen.

$$\text{drohen}_1(F, \text{umbringen}(F, F))$$

(17) *Fritz drohte sitzenzubleiben.*

$$\begin{array}{l} \text{drohen}_1(F, \text{sitzenbleiben}(F)) \\ \text{drohen}_2(\text{sitzenbleiben}(F)) \end{array}$$

Kanonische Satzstruktur und Verbstellung im Deutschen: **Verb-letzt**

a

- (18) a. *Ich glaube, [**dass** er Recht hat].*
b. *[**Obwohl** er Recht hat], glaubt ihm niemand.*
c. *Ich frage mich, [**ob/wann** er kommt].*
d. *Dies ist eine Frage, [**die** sich jeder stellt].*
e. *Fritz versprach, [**ihn** zur Rede zu stellen].*
f. *Er suchte, [**ohne** je etwas zu finden].*
g. *Er liess [**seine Kinder** für sich sorgen].*

^aÜbung: Erkennen Sie Beispiele für diese Satzstrukturen in den Nachrichten oder Pressetexten!

Kanonische Satzstruktur und Verbstellung im Deutschen: **Verb-zweit**

a

- (19) a. *Ich glaube, [dass er Recht hat].*
b. *Marion schenkt dem Kind ein Buch.*
c. *Einen Hut hat sich Peter aufgesetzt.*
d. *Verziehen hat er ihm das nie.*
e. *[Einen solchen Hut aufzusetzen] hätte sich Peter nie getraut.*
f. *[Dass er sich so verhalten würde], hätte ich nicht geglaubt.*
g. *Hat jemand dieses Programm getestet?*
h. *Komm Du mir mal nach Hause!*

^aÜbung: Erkennen Sie Beispiele für diese Satzstrukturen in den Nachrichten oder Pressetexten!

Höhle 1986

	Vorfeld	LK ^a	Mittelfeld	RK ^b	Nachfeld
VL			weil Karl gestern das Geld eingesteckt hat	(, das er ...)	
V1			Hat Karl gestern das Geld eingesteckt	(, das er...)	
V2	Karl		hat gestern das Geld	eingesteckt	(, das er ...)

^aLK = Linke Satzklammer

^bRK = Rechte Satzklammer

... zur LFG-Grammatik

Modellierung der sog. 'Verb-zweit-Eigenschaft' der deutschen Satzstruktur in einer LFG-Grammatik:

- Funktionale Kategorien
- Principle of Economy of Expression

Sonderfälle

- (20) a. *Ich glaube [er hat Recht].*
b. * *Ich frage mich, [**ob** kommt er].*
c. *Katzen mag sie als Haustiere ganz gern, [**während** mit Hunden kann sie sich nicht so recht anfreunden].* (Ulrike Freywald)

Sprachübergreifende Variationen

Skandinavische, afrikanische ... Sprachen:

- (21) afrik.: ... **terwyl** die voorkant bestaan uit hout. (Ponelis 1993)
während die Vorderseite besteht aus Holz

Satzeinbettung und lange Abhängigkeiten

Fragesätze, Topikalisierung, Relativsätze

- (22) a. Which book do you think [I put -- on the shelf]?
- b. That theory, she told me [she had never heard of --].
- c. I bought a house [which I had never thought [I could afford --]].

Was geht, was geht nicht – und warum?

→ Functional Uncertainty

Objekt

- (23) a. Which shelf do you think [I put the book on _]?
- b. Which shelf do you think [that I put the book on _]?

Subjekt

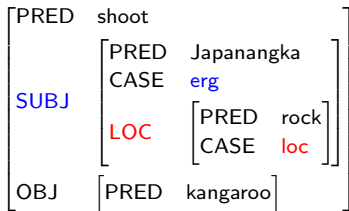
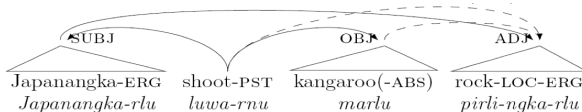
- (24) a. Who do you think [_ put the book on the shelf]?
- b. * Who do you think [that _ put the book on the shelf]?

Morphologie, Kongruenz und Wortstellung

Morphology competes with syntax (Bresnan, 2001)

Warlpiri

Japanangka-rlu luwa-rnu marlu pirli-ngka-rlu
Japaanhka-ERG shoot-PST kangaroo rock-LOC-ERG
'Japanangka on the rock shot the kangaroo'



Referentielle Bindung (pro)nominaler Ausdrücke

- (25) a. Maria_{*i*} behauptet, dass Eva_{*j*} sich_{**i,j*} im Spiegel betrachtet.
b. Maria_{*i*} behauptet, dass Eva_{*j*} sie_{*i,*j*} im Spiegel betrachtet.
c. Sie_{**i*} behauptet, dass Eva Maria_{*i*} im Spiegel betrachtet.

Sprachübergreifend unterschiedlich parametrisierte Bindungsprinzipien
(A, B, C)

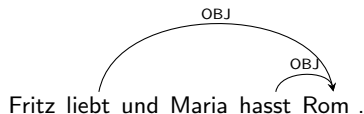
Puzzles: Kongruenz und Valenz (Subkategorisierung)

(26) a. *[Fritz_{sg} und Maria_{sg}]_{pl} fahren_{pl} nach Rom.* Kongruenz !

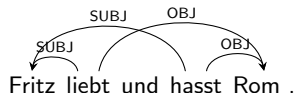
b. *Fritz [[fährt_{<S,O>} nach Rom] und [kauft_{<S,O>} Schuhe]].* Valenz!

c. *[Nach Rom_{<S,O>} fuhr er] und [kaufte_{<S,O>} Schuhe]].* Valenz!

(27) *[Fritz liebt] und [Maria hasst] Rom.* Konstituenz und Valenz !



(28) *Fritz [liebt und hasst] Rom.* Konstituenz und Valenz !



Syntax

- Karin Pittner und Judith Berman (2004): *Deutsche Syntax. Ein Arbeitsbuch*. Narr, Tübingen.
- Ronald Kaplan (2003): „Syntax“. In: Ruslan Mitkov (ed.): *The Oxford Handbook of Computational Linguistics*, S.70-90.

Kurzeinführung zu LFG

- Kaplan, Ron (1989): The Formal Architecture of Lexical-Functional Grammar. Reprinted in: Dalrymple et al. (editors): *Formal Issues in Lexical-Functional Grammar*. CSLI, 1995.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.50.8631>
- Dalrymple, M. E. (2001): Lexical Functional Grammar. In: *Encyclopedia of Cognitive Science*. London: Macmillan Reference.

Siehe auch Kurs-Wiki-Seite