

Syntax natürlicher Sprachen

Vorlesung 5: Abhängigkeitsstruktur

A. Wisiorek

Centrum für Informations- und Sprachverarbeitung,
Ludwig-Maximilians-Universität München

16.11.2021

1. Dependenzstruktur

1 Dependenzstruktur

- Eigenschaften der Dependenzstruktur
- Vergleich Konstituenten- und Dependenzstruktur
- Typen von Dependenzrelationen
- Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung

2 Modellierung mit formaler Grammatik

3 Syntaktische Funktionen

- Grammatische Relationen
- Grammatische Relationen im UD-Annotationschema
- Attributfunktion

1.1. Eigenschaften der Dependenzstruktur

1 Dependenzstruktur

- **Eigenschaften der Dependenzstruktur**
- Vergleich Konstituenten- und Dependenzstruktur
- Typen von Dependenzrelationen
- Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung

2 Modellierung mit formaler Grammatik

3 Syntaktische Funktionen

- Grammatische Relationen
- Grammatische Relationen im UD-Annotationschema
- Attributfunktion

- **Ergebnis Konstituentenanalyse** (Eliminierungstest):
→ *bestimmte Wörter nur mit anderen eliminierbar:*

unilaterale Abhängigkeit:

eine sehr schwierige Aufgabe

**eine sehr schwierige Aufgabe* (* = ungrammatisch)

eine sehr schwierige Aufgabe

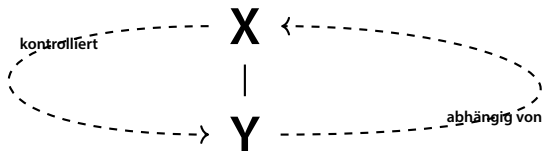
bilaterale Abhängigkeit:

Beantworte den Brief

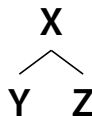
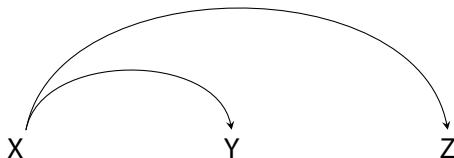
**Beantworte den Brief*

**Beantworte ~~den~~ Brief*

- **Dependenzrelation** $\langle Y, X \rangle$ = binäre (zweistellige) Relation zwischen zwei Wörtern X und Y, wobei **(das Vorkommen oder die Form von) Y von (dem Vorkommen oder der Form von) X abhängt**
→ *asymmetrische Beziehung: wenn Y abhängig von X ist, dann ist X nicht abhängig von Y*

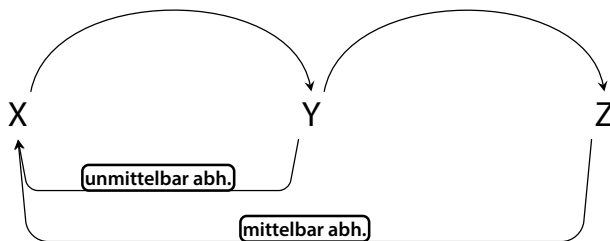


- **Kontrolle als umgekehrte Dependenzrelation:**
 $\langle X, Y \rangle$: X regiert Y (X ist Kopf/Regens von Y)
- **Darstellung Kontrollrelation** mit Pfeilen (gerichteter Graph) oder implizit durch vertikale Anordnung



unmittelbare vs mittelbare Dependenz

- Relation der **unmittelbaren** und der **mittelbaren Abhängigkeit**:



- zum Vergleich:



Abbildung: Konstituenten- und Dependenzstrukturschema

- **Dependenzstruktur: Menge der durch die Relation der Dependenz/Kontrolle verbundenen lexikalischen Einheiten** (Wörter; ggf. auch Stämme und Affixe)
- direkte Untersuchung der **hierarchischen Beziehungen der Einheiten im Satz** (wie ihr Vorkommen und ihre Form voneinander abhängen)
- **Verb als Wurzelknoten** des Satzes, von dem alle anderen Knoten unmittelbar oder mittelbar abhängen
- in einer Phrase: **Kopf kontrolliert Dependente**; Dependente hängen von Kopf ab
- ein Wort kann nur von *einem* anderen Wort abhängen: **nur 1 Kopf pro Dependent!** (aber mehrere Dependente pro Kopf möglich)

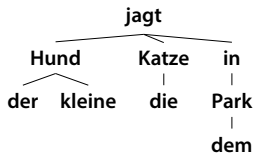


Abbildung: Einfacher Dependenzbaum (auch: Stemma)

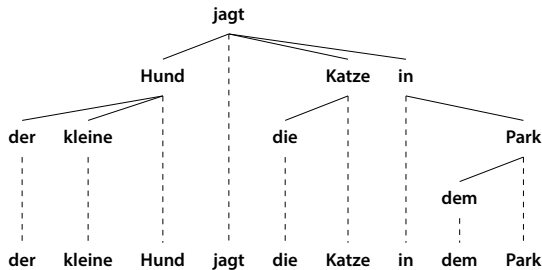
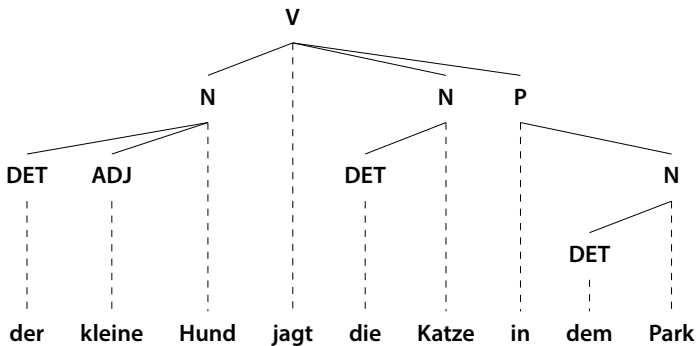


Abbildung: Dependenzbaum mit Berücksichtigung der linearen Ordnung: Linksversetzung markiert Vorgänger-Relation; gestrichelt = Projektionslinien, von 2-dim Depstr auf 1-dim Wortfolge



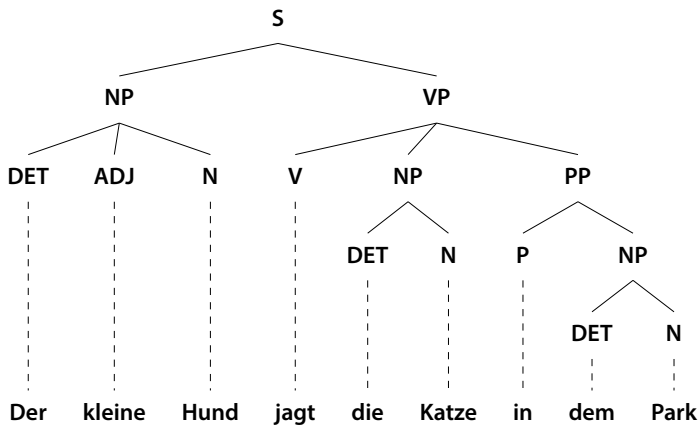


Abbildung: zum Vergleich: Konstituentenstruktur

1.2. Vergleich Konstituenten- und Dependenzstruktur

1 Dependenzstruktur

- Eigenschaften der Dependenzstruktur
- **Vergleich Konstituenten- und Dependenzstruktur**
- Typen von Dependenzrelationen
- Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung

2 Modellierung mit formaler Grammatik

3 Syntaktische Funktionen

- Grammatische Relationen
- Grammatische Relationen im UD-Annotationschema
- Attributfunktion

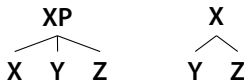


Abbildung: Konstituenten- und Dependenzstrukturschema

Übersicht Dependenzstruktur

- **Elemente der Struktur (Knoten)** → *Wörter*
- **Relationen der Struktur (Kanten)** → *Dependenzrelationen (z. B. Subjekt, Objekt)*
- **syntaktische Kategorien** → *gerichtete Kanten = Dependenzrelationen*
- **Kategorientyp** → *funktional / relational*
- **Strukturinformationen in Kanten des Syntaxbaums (funktionale Kategorien)**

Konstituentenstruktur = Phrasenstrukturgrammatik

- Analyse des **Aufbaus der Satzstruktur durch Zergliederung** in Konstituenten
- Zusammensetzung von Wörtern zu **syntaktischen Einheiten**
- **Subjekt-Prädikat-Grundstruktur**
- **Strukturinformation in Knoten** (Kategorien des strukturellen Aufbaus)
- **phrasale Knoten**

Dependenzstruktur = relationale Wortgrammatik

- Analyse **Satzstruktur 'von innen heraus'** (vom Verb ausgehend)
- **Beziehung zwischen Wörtern**
- **Subjekt und Objekt gleichrangige Argumente des Verbs** (beide valenzgefordert)
- **Strukturinformation in Kanten** (relationale Kategorien)
- keine phrasalen Knoten, **flachere Struktur** als PSG

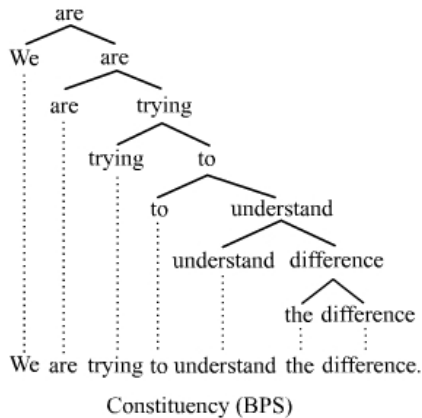
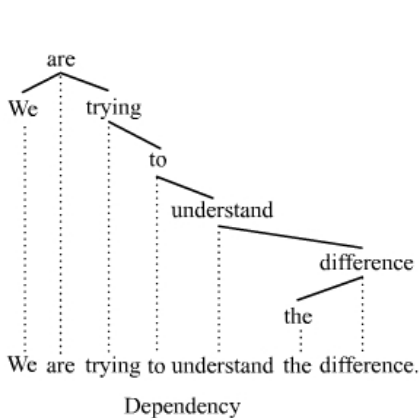


Abbildung: Geordneter Dependenzbaum - Konstituentenbaum (von Tjo3ya - eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17517283>)

- **Dependenz in Konstituentenstruktur**

- implizite Dependenzanalyse **in Phrasenkategorien durch Kopf-Prinzip** (X-Phrase)
 - *Phrasenkopf ist Regens aller anderen Schwesterknoten*
- **in X-Bar-Theorie:** Ergänzung und Angabe als **Komplement und Adjunkt** über **Strukturposition** definiert

- **Konstituenten in Dependenzstruktur**

- implizite Konstituentenanalyse: **Teilbäume als Konstituenten** (aber nicht alle Konstituenten repräsentiert: VP)

Transformationsregeln

1 *head-finding-rules*

- Perkulationsregeln für Hochreichen des Kopfes:
 - $head(NP) = head(N)$
 - $head(VP) = head(V)$
 - $head(S) = head(VP)$

2 **Regeln für das Labeln** der Relationen:

- die Köpfe der Ko-Konstituenten einer Einheit sind die Dependenden ihres Kopfes
 - *außer der Kopf selbst: asymmetrische Relation ist irreflexiv*
- Label der Abhängigkeitsrelation: z.B. Wortart des Dependenden

von Phrasenstrukturbaum zu Dependenzbaum

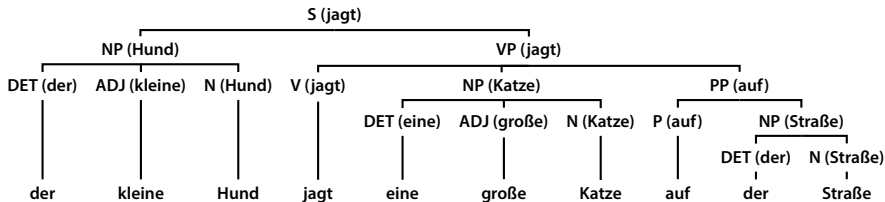


Abbildung: Phrasenstruktur mit Kopfannotation

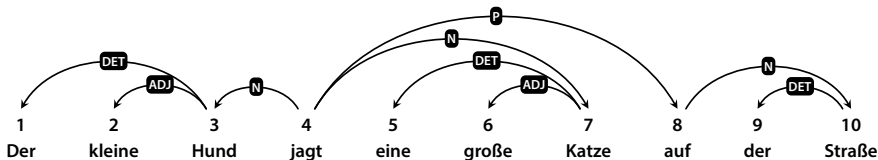


Abbildung: aus Phrasenstruktur mit Kopfannotation abgeleitete
Dependenzstruktur

1.3. Typen von Abhängigkeitsrelationen

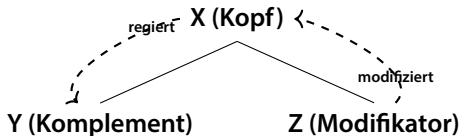
- 1 Abhängigkeitsstruktur
 - Eigenschaften der Abhängigkeitsstruktur
 - Vergleich Konstituenten- und Abhängigkeitsstruktur
 - **Typen von Abhängigkeitsrelationen**
 - Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung
- 2 Modellierung mit formaler Grammatik
- 3 Syntaktische Funktionen
 - Grammatische Relationen
 - Grammatische Relationen im UD-Annotationschema
 - Attributfunktion

● Typ 1: Reaktion

- **bilaterale Dependenz:** Kopf kann nicht ohne Dependent auftreten;
(Kasus-)Form des Dependents von Kopf bestimmt
→ *Dependent ist **Komplement***

● Typ 2: Modifikation

- **unilaterale Dependenz:** Kopf kann ohne Dependent auftreten;
(Kasus-)Form des Dependents unabhängig von Kopf
→ *Dependent ist **Adjunkt oder Attribut***



- **Komplement (auch: Ergänzung / Aktant / Argument)**
 - **Vorkommen** des Dependents **vom Kopf gefordert**
→ meist auch die **Form** gefordert: *quantitative vs qualitative Valenz*)
 - **valenzgebundener Dependent (obligatorisch)**
 - **Leerstelle** (Bühler) beim Kopf (insbes. beim Verb), die mit bestimmter Konstituente in bestimmter Form zu füllen ist
 - Anzahl der Leerstellen = **Valenz, Subkategorisierungsrahmen, Argumentstruktur**
 - *weiter Komplementbegriff: enthält auch Subjekt*
- **Modifikator (auch: Adjunkt/Angabe bzw. Attribut)**
 - **Vorkommen und Form** des Dependents **NICHT vom Kopf gefordert**
 - **nicht-valenzgebundener Dependent (optional)**
 - Leerstellen beim Dependent, mit der er sich an einen Kopf bestimmten Typs andocken kann (Ergebnis ist ein Syntagma gleichen Typs wie der Kopf)
 - **Adjunkt als verbaler Modifikator** (auch: **Angabe / Zirkumstant**)
 - **Attribut als nominaler Modifikator** (z.B. *Präposit. Attribut*)
 - *eingeschränkter Adjunkt-Begriff gegenüber X-Bar-Theorie!*

REKTION		MODIFIKATION
Komplement (= Ergänzung)	verbal	Adjunkt (= Angabe)
(nominales Komplement)	nominal	Attribut

- Anmerkung: bestimmte nominale Attribute können auch als Komplemente aufgefasst werden
- z.B. Genitivattribut: *der Beweis des Theorems*

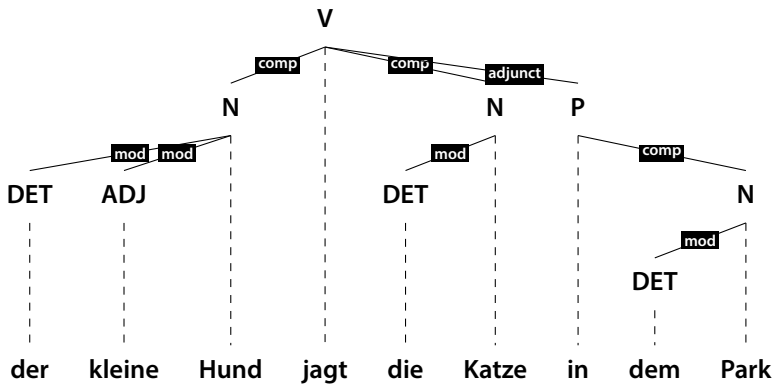


Abbildung: Dependenzbaum mit Differenzierung von Komplementen, Adjunkten und nominalen Modifikatoren

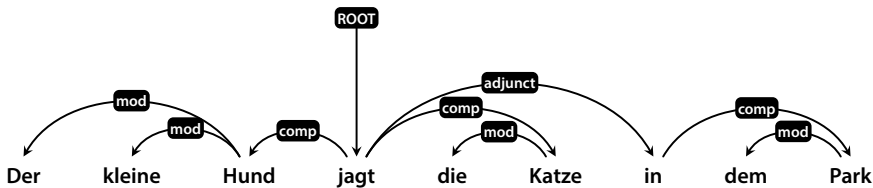


Abbildung: Alternative Darstellung ('Dependenz-Blume')

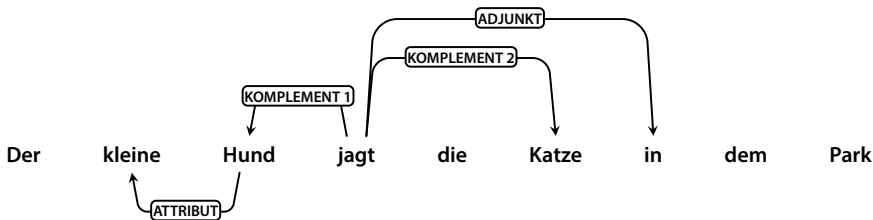


Abbildung: Analyse von grundlegenden Dependenzfunktionen

1.4. Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung

1. Abhängigkeitsstruktur

- Eigenschaften der Abhängigkeitsstruktur
- Vergleich Konstituenten- und Abhängigkeitsstruktur
- Typen von Abhängigkeitsrelationen
- Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung

2. Modellierung mit formaler Grammatik

3. Syntaktische Funktionen

- Grammatische Relationen
- Grammatische Relationen im UD-Annotationschema
- Attributfunktion

- **Eliminierung der Konstituente** (Feststellung ihrer Notwendigkeit).
- Wenn Grammatikalität erhalten: Angabe/Adjunkt, sonst:
Ergänzung/Komplement

Er beantwortete einen Brief im Arbeitszimmer.

*Er beantwortete einen Brief **im Arbeitszimmer**.* (Adjunkt)

Er beantwortete **einen Brief im Arbeitszimmer.* (Komplement)

- **Auslagerung der Konstituente in einen Adverbialsatz** (funktioniert nicht bei Zeitangaben).
- Wenn Grammatikalität erhalten: Angabe/Adjunkt, sonst: Ergänzung/Komplement

Er wartete im Park auf die Katze.

*Er wartete auf die Katze, als er **im Park** war.* (Adjunkt)

Er wartete im Park, als er **auf die Katze war.* (Komplement)

- **Auslagerung der Konstituente in einen Satz mit dem Verb *geschehen*.**
- Wenn Grammatikalität erhalten: Angabe/Adjunkt, sonst: Ergänzung/Komplement

Er wartete im Park auf die Katze.

*Er wartete auf die Katze, und das geschah **im Park**.* (Adjunkt)

Er wartete im Park, und das geschah **auf die Katze.* (Komplement)

Obligatorische, fakultative und optionale Dependents

- **Obligatorischer** Dependent = **Komplement** (valenzgefordert):
**Er beantwortet einen Brief*
- **Fakultativer** Dependent = **Komplement, aber kontextabhängig eliminierbar**:
Er schreibt einen Brief
→ Ellipse eines an sich obligatorischen Dependents
→ oder Annahme von zwei Valenzrahmen
- **Optional** Dependent = **Adjunkt** (immer eliminierbar):

Er schreibt den ganzen Tag

- **Differenzierung fakultativer von optionalen Dependents**:
beide: eliminierbar → Differenzierung über *geschehen*-Test:

Er schreibt, und es geschieht **einen Brief (fakultativ)*

*Er schreibt, und es geschieht **den ganzen Tag** (optional)*

Methoden zur

2. Modellierung mit formaler Grammatik

1. Abhängigkeitsstruktur

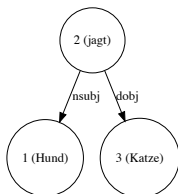
- Eigenschaften der Abhängigkeitsstruktur
- Vergleich Konstituenten- und Abhängigkeitsstruktur
- Typen von Abhängigkeitsrelationen
- Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung

2. Modellierung mit formaler Grammatik

3. Syntaktische Funktionen

- Grammatische Relationen
- Grammatische Relationen im UD-Annotationschema
- Attributfunktion

- **gerichteter Graph** als Repräsentationsformalismus: $G = \langle M, R \rangle$
 - M : Elementmenge = Knoten (hier: Wörter)
 - R : Relation zwischen Elementen von M = Menge geordneter Paare = gerichtete Kanten (directed edges / arcs) (hier: Abhängigkeitsrelation)



- Abhängigkeitsstruktur hat **genau einen Wurzelknoten** (ROOT; hängt von nichts ab)
- ein Wort kann mehrere Abhängigen haben
- ein Wort kann nur von einem Wort abhängen (und nicht von sich selbst)
- Kanten können **markiert (gelabelt)** oder unmarkiert sein
- Begriffe: **Mutterknoten / Elternteil / *parent*** (X von Y, Z),
Tochterknoten / Kinder / *children* (Y, Z von X), **Schwesterknoten / *sibling*** (Y von Z und umgekehrt)



- Modellierung Abhängigkeitsstruktur mit formaler Grammatik
 - **Wortgrammatik**
 - **Abhängigkeitsregeln: links: Kopf, rechts: Abhängig**

Listing 1: NLTK: Dependenzgrammatik

```
1 import nltk
2
3 grammar = nltk.DependencyGrammar.fromstring("""
4     'gibt' -> 'Mann' | 'Frau' | 'Buch'
5     'schenkt' -> 'Mann' | 'Frau' | 'Buch'
6     'Mann' -> 'der'
7     'Frau' -> 'der' | 'die'
8     'Buch' -> 'das'
9     """)
10
11 sent= 'der Mann schenkt der Frau das Buch'.split()
12
13 parser = nltk.ProjectiveDependencyParser(grammar)
14
15 for parse in parser.parse(sent):
16     tree= parse
17
18
19
20
```

```

21 print(tree)
22
23 #(schenkt (Mann der) (Frau der) (Buch das))
24
25 tree.pretty_print()
26
27      schenkt
28      -----|-----
29 Mann      Frau  Buch
30  |         |    |
31  der      der   das

```

3. Syntaktische Funktionen

1. Abhängigkeitsstruktur

- Eigenschaften der Abhängigkeitsstruktur
- Vergleich Konstituenten- und Abhängigkeitsstruktur
- Typen von Abhängigkeitsrelationen
- Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung

2. Modellierung mit formaler Grammatik

3. Syntaktische Funktionen

- Grammatische Relationen
- Grammatische Relationen im UD-Annotationschema
- Attributfunktion

Syntaktische Funktion

- Abhängigkeitsrelationen können zu **Klassen** zusammengefasst werden (**Relationale Kategorien**)
- = **Klassifizierung** der Relationen zwischen abhängigen Elementen **nach syntaktischem Verhalten** im Satz
- = **Kantenlabel** in **Abhängigkeitsgrammatiken**

Grammatische Relationen (auch: Satzgliedfunktion)

- zentrale syntaktische Funktionen im Satz

3.1. Grammatische Relationen

1. Abhängigkeitsstruktur

- Eigenschaften der Abhängigkeitsstruktur
- Vergleich Konstituenten- und Abhängigkeitsstruktur
- Typen von Abhängigkeitsrelationen
- Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung

2. Modellierung mit formaler Grammatik

3. Syntaktische Funktionen

- **Grammatische Relationen**
- Grammatische Relationen im UD-Annotationschema
- Attributfunktion

- **Relationen zwischen Prädikat und seinen Dependents**
(Komplemente + Adjunkte)
→ sogenannte **Satzglieder** (*unmittelbare Satzbestandteile*)
- **Kategorisierung dieser Relationen über morphosyntaktische Kriterien**, z. B. über Passivierbarkeit, Relativierbarkeit (*der Mann, der/den/dem*), Agreement
- Feststellung von **Klassen sich morphosyntaktisch in Relation zum Verb gleich verhaltender Argumente** (in gleicher syntaktischer Funktion)
- z. B.: in **Subjektfunktion** zum Verb stehen Argumente, die mit dem Verb kongruieren, sowie prototypisch unmarkiert sind, in Akkusativsprachen: Nominativ
→ *Element x erfüllt Funktion als Subjekt des Verbes y : $subj(x, y)$*

- **Hierarchie** dieser syntaktischen Funktionsklassen:
→ *wenn eine Funktion an einer syntakt. Konstruktion (z. B. Relativierbarkeit) teilnimmt, dann auch alle höheren (sprachspezifisch!)*
Subjekt > Direktes Objekt > Indir. Objekt > Adverbiale
- Feststellung von **Kernargumenten** (Subjekt, Objekte) und **peripheren Argumenten** (Adverbiale) (*Core/Oblique*-Unterscheidung)

Komplement-Adjunkt-Unterscheidung verläuft quer zu dieser Kategorisierung der syntaktischen Funktionen

- **Kernargumente sind i. A. Verbkomplemente (valenzgefordert), periphere Argumente Adjunkte**
- aber auch **periphere Argumente (Adverbiale)** können **valenzgefordert** sein: *die Blumen ins Wasser stellen; nach Hause fahren*
- und es gibt auch **Kernargumente, die keine Komplemente** sind
→ z.B. *Expletiv-Konstruktion* 'es regnet': *valenzsemantisch 0-wertig, aber: syntaktisch hat es die Funktion eines Subjekts*

- **Kopf des Satzes** (Wurzelknoten)
- semantisch: auf Subjekt bezogener Zustand, Vorgang, Tätigkeit, Handlung
- formale Realisierung: Verb oder Verbkomplex (Aux + V; Cop + Prädikativ=Nomen oder Adjektiv)
 - *enger Prädikatbegriff im Gegensatz zum weiten Prädikatbegriff der Generativen Grammatik (Prädikat als Satzaussage über Subjekt, also Verb + Komplemente)*
- **Kongruenz mit Subjekt** (in Akkusativsprachen)
- Verben haben unterschiedliche Anzahl an Kernargumenten:
 - *intransitive Verben: haben 1 Kernargument*
 - *transitive Verben: haben 2 Kernargumente*
 - *ditransitive Verben: haben 3 Kernargumente*

- Funktion als das **Kernargument eines intransitiven Verbs**
- Funktion als **Agens-Kernargument eines transitiven Verbs**
- topologisches Kriterium: **typische Wortstellung** im Deutschen:
Subjekt im Mittelfeld vor dem Objekt
- Kongruenz mit Verb (in Akkusativsprachen)

- kann in bestimmten Konstruktionen **optional gelöscht** werden (z. B. Koordination: *ich kam, sah und siegte*; **ich sah ihn, ich besiegte ihn*)
 → vgl. **Pro-Drop-Sprachen**, z. B. *ital. piove 'es regnet'*; Kodierung Subjekt über Agreement reicht aus
 → dagegen im Deutschen: Subjektposition muss besetzt sein: **Expletiv** als semantisch leeres (nicht-referentielles) Element: es regnet
- morphologisch (in Akkusativsprachen) prototypisch kodiert mit **Nominativkasus**
 → unmarkierter Kasus, nominale 'Grundform', auch in freier Verwendung als Zitierform/Anrede
- prototypische semantische Rolle (im transitiven Satz):
 → **Agens** (Ausgangspunkt des Geschehens)
- prototypische pragmatische Rolle:
 → **Topic** (Satzgegenstand) (worüber der Satz etwas aussagt)

- Funktion als **Patiens-Kernargument eines transitiven Verbs**
- **Passivierbarkeit** (wird zum Subjekt-Argument des Passivsatzes),
Relativierbarkeit (Dt.)
- syntaktisch: steht in **Verbnähe**
- morphologisch (in Akkusativsprachen) prototypisch kodiert durch
Akkusativ (Objektkasus), im Deutschen bei einigen Verben
Genitiv/Dativ oder präpositional (Präpositionalobjekt; in UD: ob1)
- prototypische semantische Rolle:
→ ***Patiens / Theme*** (vom Geschehen betroffene Entität)

- Funktion als **Recipient-Argument eines ditransitiven Verbs**
- Relativierbarkeit (Dt.), keine Passivierbarkeit
- syntaktisch: **verbferner als direktes Objekt**
→ *Test über Topikalisierung Konstituente mit Verb: *seinem Freund gegeben hat er ein Buch*
- morphologisch kodiert durch **Dativ oder verwandten Kasus oder präpositional: *ich bringe es zu dir***
→ präpositional kodiertes (indirektes) Objekt (z.B. *to*-Dativ) in UD analysiert als *obl* = obliques Objekt
→ vgl. <https://universaldependencies.org/u/dep/obl.html>
- prototypische semantische Rolle:
→ ***Recipient / Goal*** (worauf das Geschehen mittelbar gerichtet ist)

- Satzglied, das weder Prädikat, Subjekt, Objekt oder Indirektes Objekt ist
- Funktion als **lokale/zeitliche/kausale/modale Bestimmung** zum Verb
→ *dagegen* **Attribut: näherbestimmender Teil von nominalen Satzgliedern**
- **keine Passivierbarkeit, keine Verbkongruenz**
- morphologische Kodierung:
 - ***präpositional*** (*präpositionales Adverbial*)
 - *durch* ***obliquen Kasus*** (*Kasusadverbial*)
 - *im Dt.* ***Akkusativ und Genitiv als obliquen Kasus***: Dieser Tage kommt er; Er ging den ganzen Tag
 - *in anderen Sprachen* (z. B. *finno-ugrischer Sprachfamilie*): *Vielzahl an Lokalkasus* (*Lokativ, Adessiv, Translativ, Ablativ*)
- prototypische semantische Rolle:
 - ***Location, Direction, Source, Time, Instrument, Manner, Purpose, Cause*** (Bestimmungen der Umstände des Geschehens)

Komplement vs. Adjunkt beim Adverbial (obl)

- alle optionalen verbalen Angaben = **Adjunkte: haben adverbiale Funktion**
- Element in adverbialer Funktion kann aber auch vom Verb gefordert sein (**adverbiales Komplement/Ergänzung**)
 - Satz wird **ungrammatisch beim Weglassen**: *Er stellt die Blumen ins Wasser; *Er stellt die Blumen auf den Tisch
 - bei **fakultativen** adverbialen Ergänzungen: **Geschehenstest**: *Er fährt nach München, und es geschieht nach München.
- aber: Valenz schwierig zu operationalisieren: (*?) *Ich habe das Brot mit dem Messer geschnitten* (Instrument Teil des Valenzrahmens?)
- in Analyse syntaktischer Funktion: Unterscheidung von obligatorischem und optionalem Adverbial nicht notwendig, vgl. Universal Dependencies:
<http://universaldependencies.org/u/overview/syntax.html#avoiding-an-argumentadjunct-distinction>

KOMPLEMENT	ADJUNKT
Subjekt (nsubj) Objekt (obj) <i>(Kasusobjekt)</i> <i>(Präpos.-Objekt; UD: obl)</i> Ind. Objekt (iobj)	Adverbial (obl) <i>(Präpositionaladverbial)</i> <i>(Kasusadverbial)</i>

- **Abgrenzung zwischen Präpositionalobjekt und präpositionalem Adverbial**

- *Präpositionalobjekt: gebildet mit semantisch leerer Präpos.*

- *valenzgefordert: *er glaubt nur an sich*

- *verhält sich syntaktisch ähnlich wie Objekte (Präposition als Rektionskasus)*

- *Präpositionalobjekt ersetzbar durch Pronominaladverb mit Nebensatz (Komplementsatz): er glaubt daran, dass ...; er wartet darauf, dass ...*

- *Inhalt erfragbar mit Objektpronomen: worauf wartete er?*

Differenzierung Kasusobjekt (obj) - Kasusadverbial (obl)

- beim Kasusobjekt wird (im Gegensatz zum Kasusadverbial) der Kasus vom Verb regiert: *er gedachte der schönen Tage* vs. *Er lief den ganzen Tag*
 - Kasusobjekt erfragbar mit Objektpronomen:
wessen gedachte er?; *wen lief er?
 - Kasusobjekt nicht erweiterbar mit Objekt in gleichem Kasus: *Er gedachte der schönen Tage der dunklen Nächte
 - Kasusadverbial nicht passivierbar (Promotion zum Subjekt): *Der ganze Tag wird gelaufen.

- **Subjekt:** NP (nsubj), Expletiv (expl), Komplementsatz (csubj)
- **(in)direktes Objekt:** NP ((i)obj), Komplementsatz (ccomp)
 - **Präpositionalobjekt:** PP (in UD: obl, in TIGER: op)
- **Adverbial:** NP (obl), PP (obl+case), ADVP (advmod), Adverbialsatz (advcl)

Morphologische Kodierung von Grammatischen Relationen

- **Agreement:** Markierung der syntaktischen Funktion eines oder mehrerer Kernargumente (mono-/double-agreement usw., entsprechend der GR-Hierarchie: Subjekt, Objekt, usw.) durch **Spiegelung von grammatischen Merkmalen des Dependents am Kopf** (*head-marking*)
- **Kasus:** Markierung der syntaktischen Funktion durch **grammatische Marker am Dependent** (*dependent-marking*)
 - *entweder: von Verbvalenz geforderter Kasus bei Komplement*
 - *oder: je nach Semantik des adverbialen Adjunkts*

2 Analysekonventionen für Präposition

- **Präposition:** ähnlich wie Kasus: **Element zur Markierung syntaktischer Funktion**
- **Zwei Analysekonventionen für Präposition:**
 - 1. **Präposition als Kopf** (*der Kasus des Nomens regiert*), *Nomen als Dependent* (*p comp*)
 - 2. **Nomen (Inhaltswort) als Kopf, Präposition als Kasus-Marker** (*Funktionswort, das Kopf modifiziert, so dass es anschlussfähig wird*)
- hier: 2. Variante (vgl. UD: '*primacy of content words*'), Präposition als Kasusmarker (*case*)

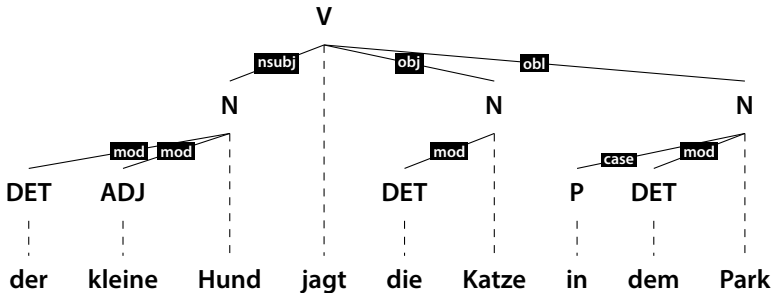


Abbildung: Dependenzbaum mit Grammatischen Relationen

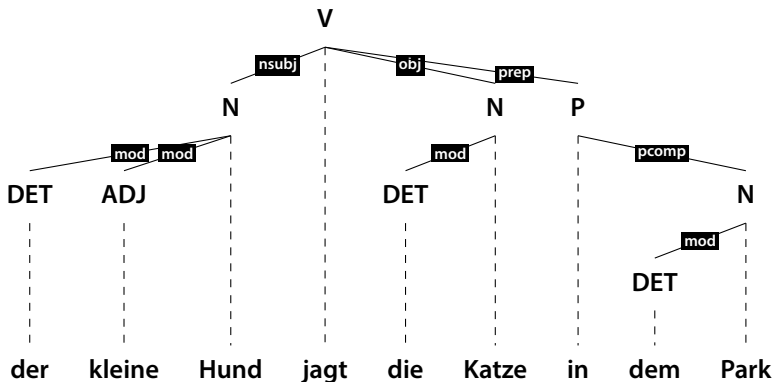


Abbildung: https://nlp.stanford.edu/software/dependencies_manual.pdf (prep = prepositional modifier; pcomp statt pobj)

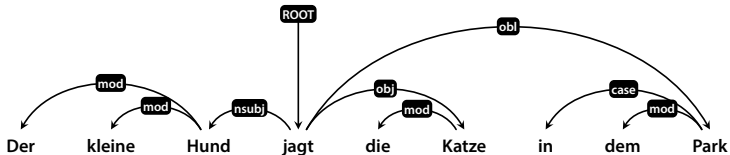


Abbildung: Präposition als Kasusmarker

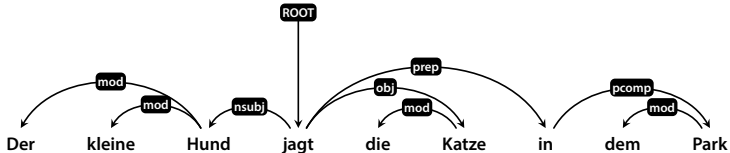


Abbildung: Präposition als direkter Dependent zum Verb

- **verbales Adjunkt** = Adverbial (obl)
- **verbales Komplement:**
 - adverbiales Komplement (obl)
 - Präpositionalobjekt (obliques Objekt; UD: obl)
- **nominales Attribut** = Präpositionalattribut (nmod, s. u.)

Frage PP-Attachment-Ambiguität: ist PP **Attribut** (nominaler Dependent) oder **Adjunkt** (verbaler Dependent)?

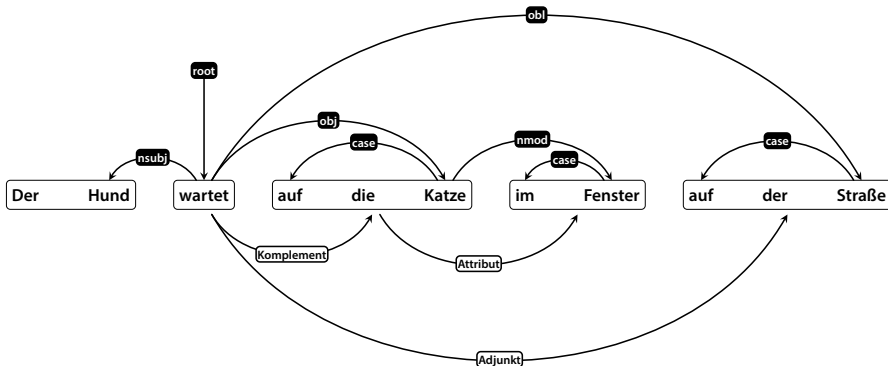


Abbildung: Dependenzbaum mit PP-Attribut, -Komplement und -Adjunkt

3.2. Grammatische Relationen im UD-Annotationschema

1. Abhängigkeitsstruktur

- Eigenschaften der Abhängigkeitsstruktur
- Vergleich Konstituenten- und Abhängigkeitsstruktur
- Typen von Abhängigkeitsrelationen
- Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung

2. Modellierung mit formaler Grammatik

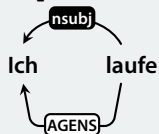
3. Syntaktische Funktionen

- Grammatische Relationen
- **Grammatische Relationen im UD-Annotationschema**
- Attributfunktion

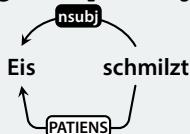
- **Universal Dependency Relations:**
<https://universaldependencies.org/u/dep/>
- in **UD-Labels**: aufgenommen, durch welche **Formklasse** die **Funktion** realisiert wird
→ ***Kombination aus Wortart und Funktionslabel***
(‘mixed-functional-structural’)
- d. h. **verschiedene** lexikalische und syntaktische **Einheiten** realisieren **gleiche Funktion**, z. B.:
 - nsubj: nominales Subjekt
 - csubj: clausales Subjekt (siehe Sitzung 8)

nominal subject (nsubj)

<http://universaldependencies.org/u/dep/nsubj.html>

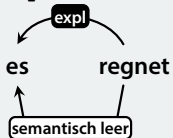


Das



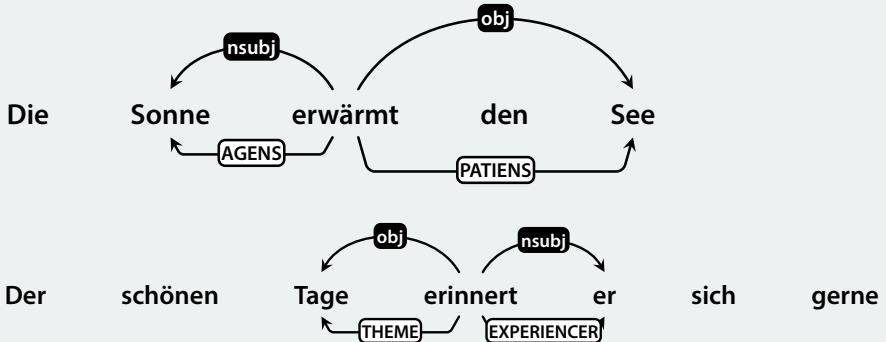
expletive (expl)

<http://universaldependencies.org/u/dep/expl.html>



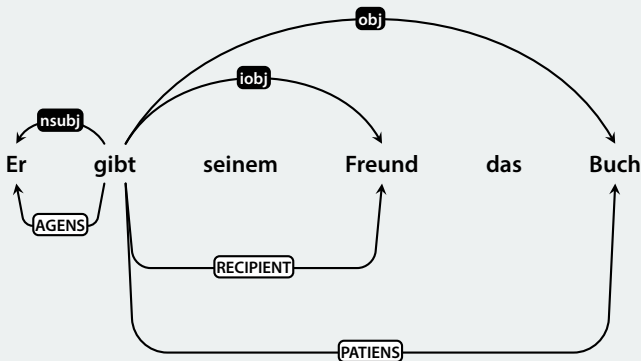
object (obj)

<http://universaldependencies.org/u/dep/obj.html>



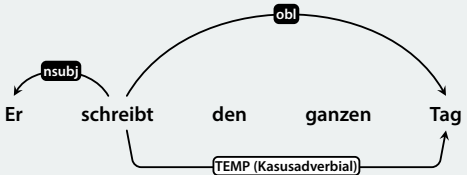
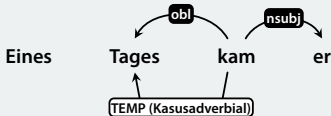
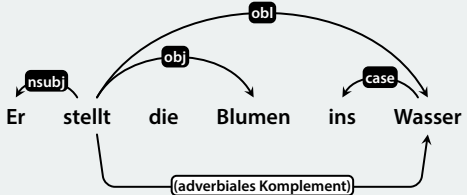
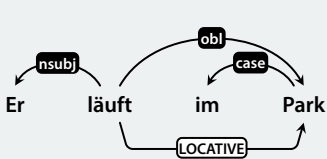
indirect object (iobj)

<http://universaldependencies.org/u/dep/iobj.html>



oblique nominal (obl)

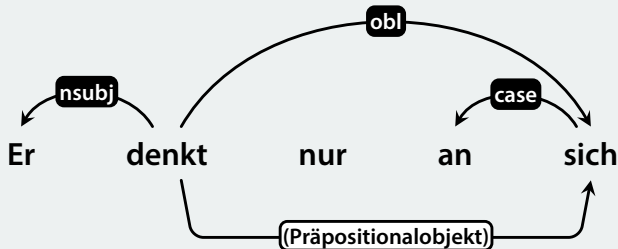
<http://universaldependencies.org/u/dep/obl.html>



Präpositionalobjekt (UD: obl / TIGER: op)

(vgl. <https://universaldependencies.org/de/dep/obl.html>)

- UD: obl = obliques Objekt
- TIGER: op = Objekt, präpositional



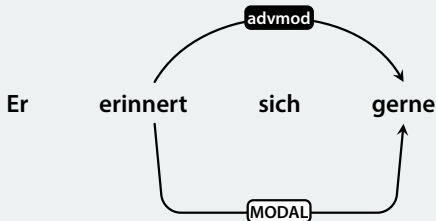
case marking (case)

<http://universaldependencies.org/u/dep/case.html>



adverbial modifier (advmod)

<http://universaldependencies.org/u/dep/advmod.html>



3.3. Attributfunktion

1. Abhängigkeitsstruktur

- Eigenschaften der Abhängigkeitsstruktur
- Vergleich Konstituenten- und Abhängigkeitsstruktur
- Typen von Abhängigkeitsrelationen
- Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung

2. Modellierung mit formaler Grammatik

3. Syntaktische Funktionen

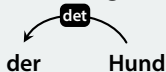
- Grammatische Relationen
- Grammatische Relationen im UD-Annotationschema
- **Attributfunktion**

- semantisch: **prädikative Näherbestimmung** (Modifikation) vs. **nicht-prädikative Relation** (Genitiv-Komplement, analog zu Verb: *Das Bellen des Hundes*)
- aber: nominale Dependents sind **nicht obligatorisch** (vom Nomen zwingend gefordert, in Valenz angelegt)
- **weiter Attributbegriff**: umfasst auch nominale Komplimente
 - *syntaktischer Modifikationsbegriff (s. o.)*
 - **keine Komplement-Adjunkt-Differenzierung** wie in X-Bar
 - *analog zu Adverbialen oben: keine Differenzierung zwischen valenzgebundenen und nicht-valenzgebundenen Attributen*

- ein attributives Element bildet mit Nomen/NP **endozentrisch** eine erweiterte NP
 → *syntaktische Kategorie des Syntagmas bleibt bestehen (Nomen bleibt Kopf)*
 → *rekursiv wiederholbar (wie mit Adjunkten beim Verb)*
- realisiert als **Adjektiv-/Partizipial-Attribut** (amod), **Präpositional-/Genitiv-Attribut** (nmod), **Apposition** (appos), **Determinativ** (det) oder **Attributsatz** (acl)
- im Folgenden: Typen von Attributen aus UD Tagset (Universal Dependencies, v2)

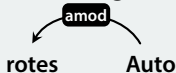
determiner (det)

<http://universaldependencies.org/u/dep/det.html>



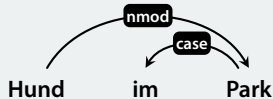
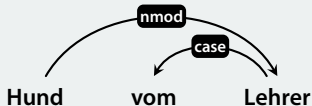
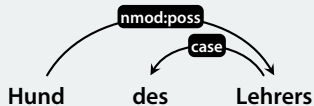
adjectival modifier (amod)

<http://universaldependencies.org/u/dep/amod.html>



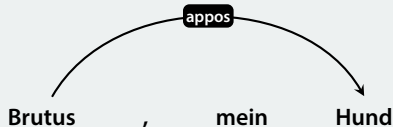
nominal modifier (nmod)

<http://universaldependencies.org/u/dep/nmod.html>



appositional modifier (appos)

<http://universaldependencies.org/u/dep/appos.html>



Rückblick auf heutige Themen

- 1 **Dependenzstruktur**
 - Eigenschaften der Dependenzstruktur
 - Vergleich Konstituenten- und Dependenzstruktur
 - Typen von Dependenzrelationen
 - Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung
- 2 **Modellierung mit formaler Grammatik**
- 3 **Syntaktische Funktionen**
 - Grammatische Relationen
 - Grammatische Relationen im UD-Annotationschema
 - Attributfunktion