

# Syntax natürlicher Sprachen

## Vorlesung 5: Abhängigkeitsstruktur

A. Wisiorek

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

22.11.2022

# 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 Abhängenzstruktur

## 1 Abhängenzstruktur

- **Eigenschaften der Abhängenzstruktur**
- Vergleich Konstituenten- und Abhängenzstruktur
- Typen von Abhängenzrelationen
- 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*

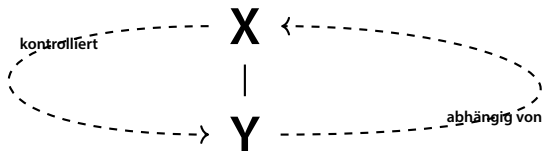
## bilaterale Abhängigkeit:

*Beantworte den Brief*

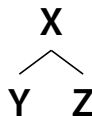
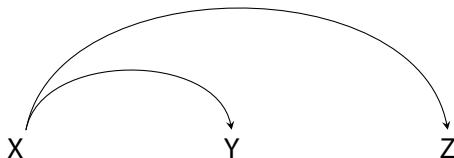
*\*Beantworte den Brief*

*\*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*

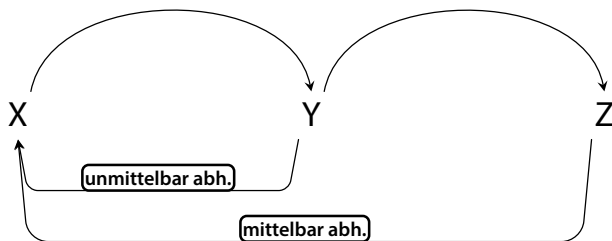


- **Kontrolle als umgekehrte Dependenzrelation:**  
 $\langle X, Y \rangle$ : X regiert Y (X ist Kopf/Regens von Y)
- **Darstellung Kontrollrelation** mit Pfeilen (gerichteter Graph) oder implizit durch vertikale Anordnung



# 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)



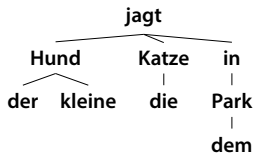


Abbildung: Einfacher Dependenzbaum (auch: Stemma)

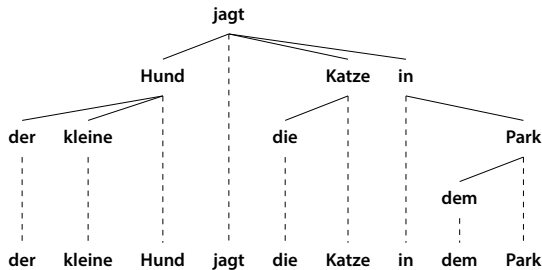


Abbildung: Dependenzbaum mit Berücksichtigung der linearen Ordnung: Linksversetzung markiert Vorgänger-Relation; gestrichelt = Projektionslinien, von 2-dim Depstr auf 1-dim Wortfolge

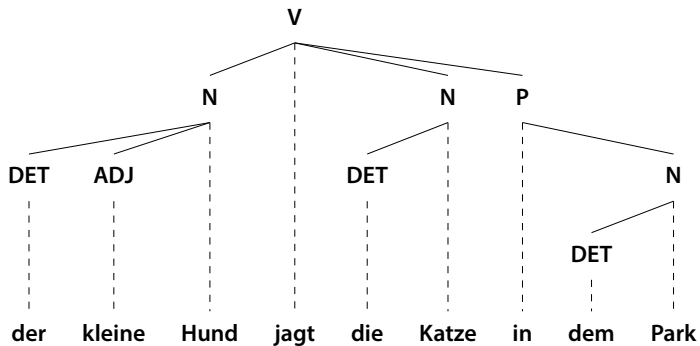


Abbildung: Dependenzbaum mit Wortartenangaben

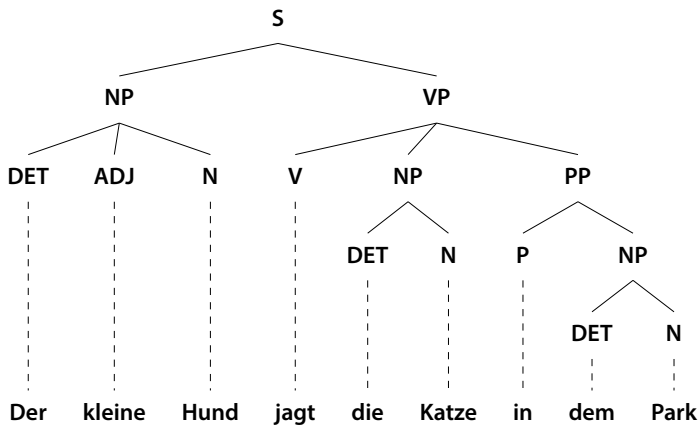


Abbildung: zum Vergleich: Konstituentenstruktur

## 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

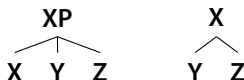


Abbildung: Konstituenten- und Dependenzstrukturschema

## Übersicht Dependenzstruktur

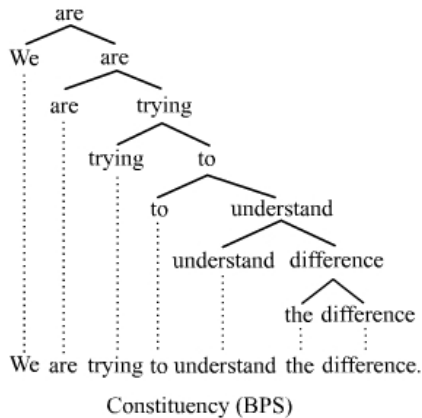
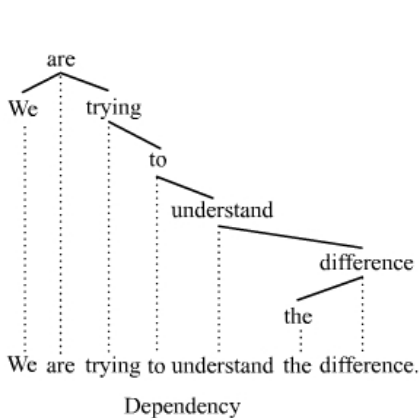
- **Elemente der Struktur (Knoten)** → *Wörter*
- **Relationen der Struktur (Kanten)** → *Dependenzrelationen (z. B. Subjekt, Objekt)*
- **syntaktische Kategorien** → *gerichtete Kanten = Dependenzrelationen*
- **Kategorientyp** → *funktional / relational*
- **Strukturinformationen in Kanten des Syntaxbaums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

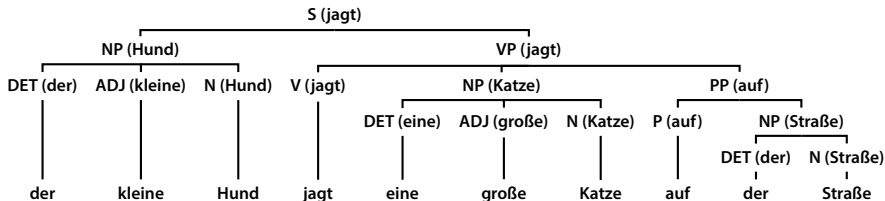


Abbildung: Phrasenstruktur mit Kopfannotation

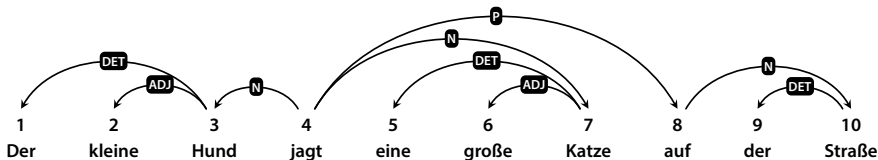


Abbildung: aus Phrasenstruktur mit Kopfannotation abgeleitete  
Dependenzstruktur

# 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

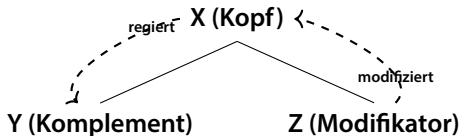
- Grammatische Relationen
- Grammatische Relationen im UD-Annotationschema
- Attributfunktion

## ● Typ 1: Reaktion

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

## ● Typ 2: Modifikation

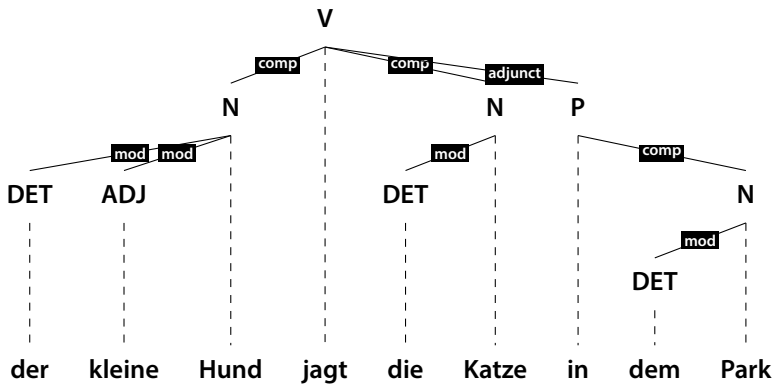
- **unilaterale Dependenz:** Kopf kann ohne Dependent auftreten;  
(Kasus-)Form des Dependents unabhängig von Kopf  
→ *Dependent ist **Adjunkt oder Attribut***



- **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)	<b>verbal</b>	Adjunkt (= Angabe)
(nominales Komplement)	<b>nominal</b>	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

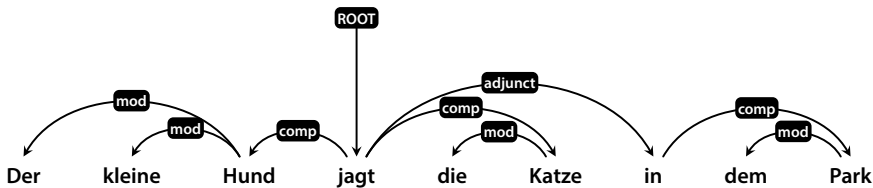


Abbildung: Alternative Darstellung ('Dependenz-Blume')



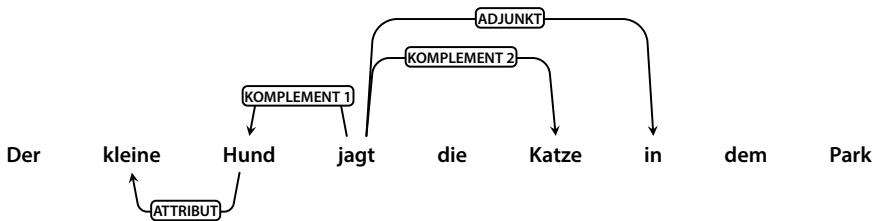


Abbildung: Analyse von grundlegenden Dependenzfunktionen

# 1.4. Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung

## 1. Abhängenzstruktur

- Eigenschaften der Abhängenzstruktur
- Vergleich Konstituenten- und Abhängenzstruktur
- Typen von Abhängenzrelationen
- 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

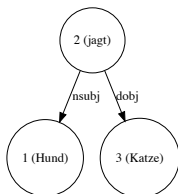
- Eigenschaften der Abhängigkeitsstruktur
- Vergleich Konstituenten- und Abhängigkeitsstruktur
- Typen von Abhängigkeitsrelationen
- Methoden zur Komplement/Adjunkt-Unterscheidung

### 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
<b>Subjekt (nsubj)</b> <b>Objekt (obj)</b> <i>(Kasusobjekt)</i> <i>(Präpos.-Objekt; UD: obl)</i> <b>Ind. Objekt (iobj)</b>	<b>Adverbial (obl)</b> <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*)

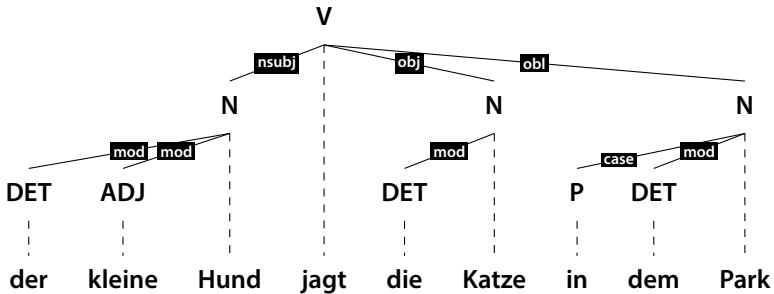
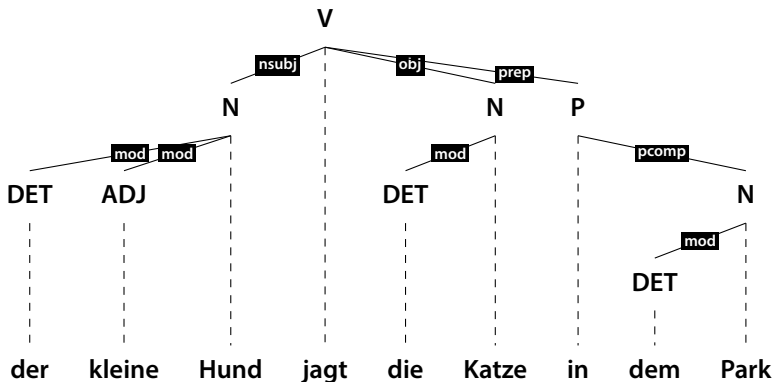


Abbildung: Dependenzbaum mit Grammatischen Relationen



**Abbildung:** [Dependenzbaum mit Grammatischen Relationen mit alternativer PP-Analyse \(Stanford Dependencies\)](https://nlp.stanford.edu/software/dependencies_manual.pdf) ([https://nlp.stanford.edu/software/dependencies\\_manual.pdf](https://nlp.stanford.edu/software/dependencies_manual.pdf) (prep = prepositional modifier; pcomp statt pobj))



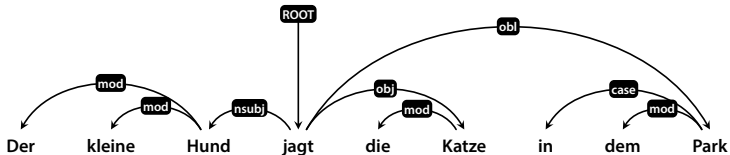


Abbildung: Präposition als Kasusmarker

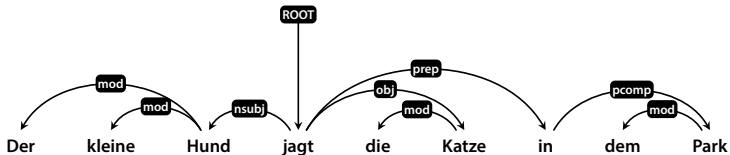


Abbildung: Präposition als direkter Dependent zum Verb

- **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)?

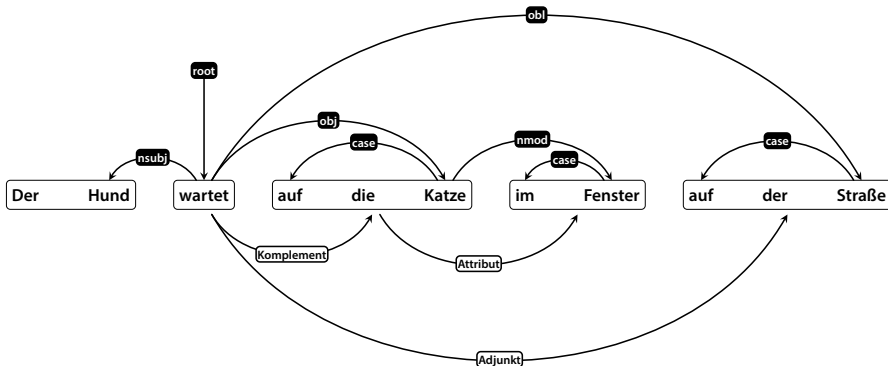


Abbildung: Dependenzbaum mit PP-Attribut, -Komplement und -Adjunkt

## 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

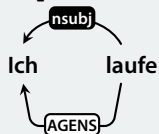
### 3. Syntaktische Funktionen

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

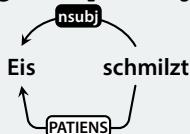
- **Universal Dependency Relations:**  
<https://universaldependencies.org/u/dep/>
- in **UD-Labels**: aufgenommen, durch welche **Formklasse** die **Funktion** realisiert wird  
→ ***Kombination aus Wortart und Funktionslabel***  
(‘mixed-functional-structural’)
- d. h. **verschiedene** lexikalische 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>

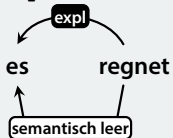


Das



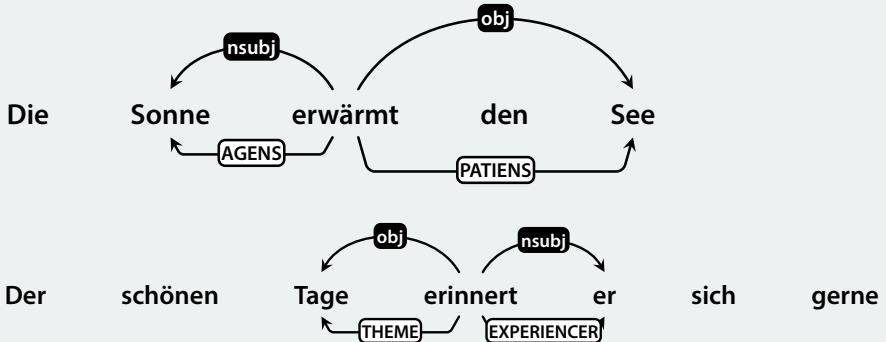
## expletive (expl)

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



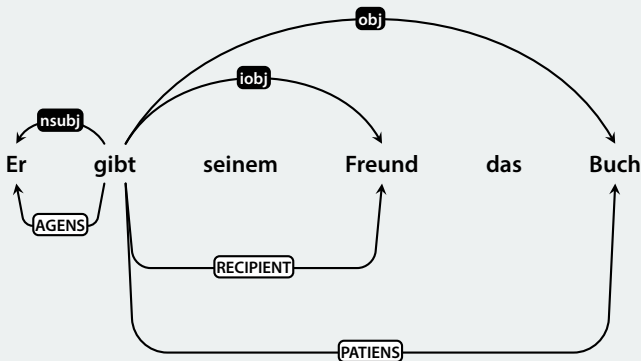
## object (obj)

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



## indirect object (iobj)

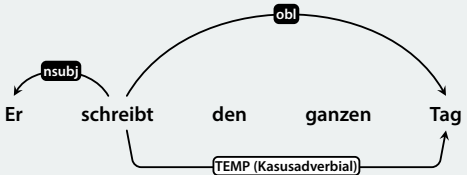
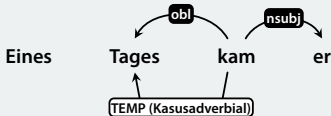
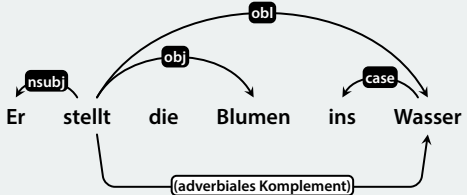
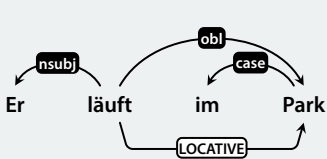
<http://universaldependencies.org/u/dep/iobj.html>





## oblique nominal (obl)

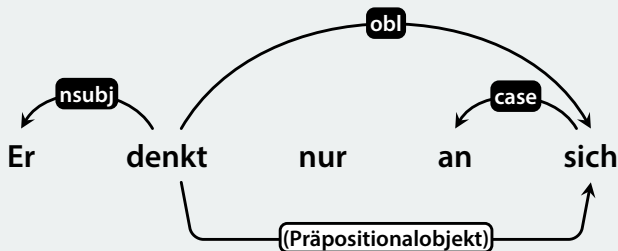
<http://universaldependencies.org/u/dep/obl.html>



## Präpositionalobjekt (UD: obl / TIGER: op)

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

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



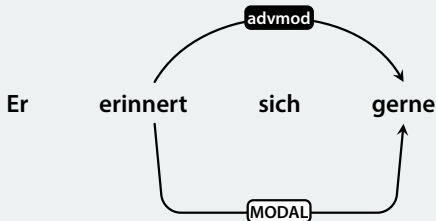
## case marking (case)

<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

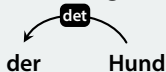
- Grammatische Relationen
- Grammatische Relationen im UD-Annotationschema
- **Attributfunktion**

- semantisch: **prädikative Näherbestimmung** (Modifikation) vs. **nicht-prädikative Relation** (Genitiv-Komplement, analog zu Verb: *Das Bellen des Hundes*)
- aber: nominale Dependente 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)

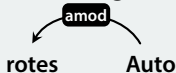
### determiner (det)

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



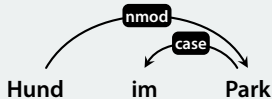
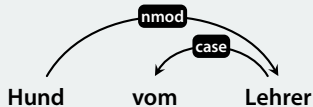
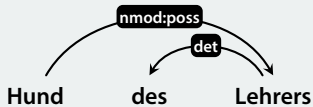
### adjectival modifier (amod)

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



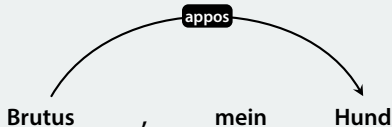
## nominal modifier (nmod)

<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