

Sprachverarbeitung II / 5 FS 2017

# Transkription: Morphosyntaktische Analyse

Buch: Kapitel 8.1 bis 8.3

Beat Pfister



# Sprachverarbeitung II / 5

Vorlesung:      **Sprachsynthese** (Teil II.5)

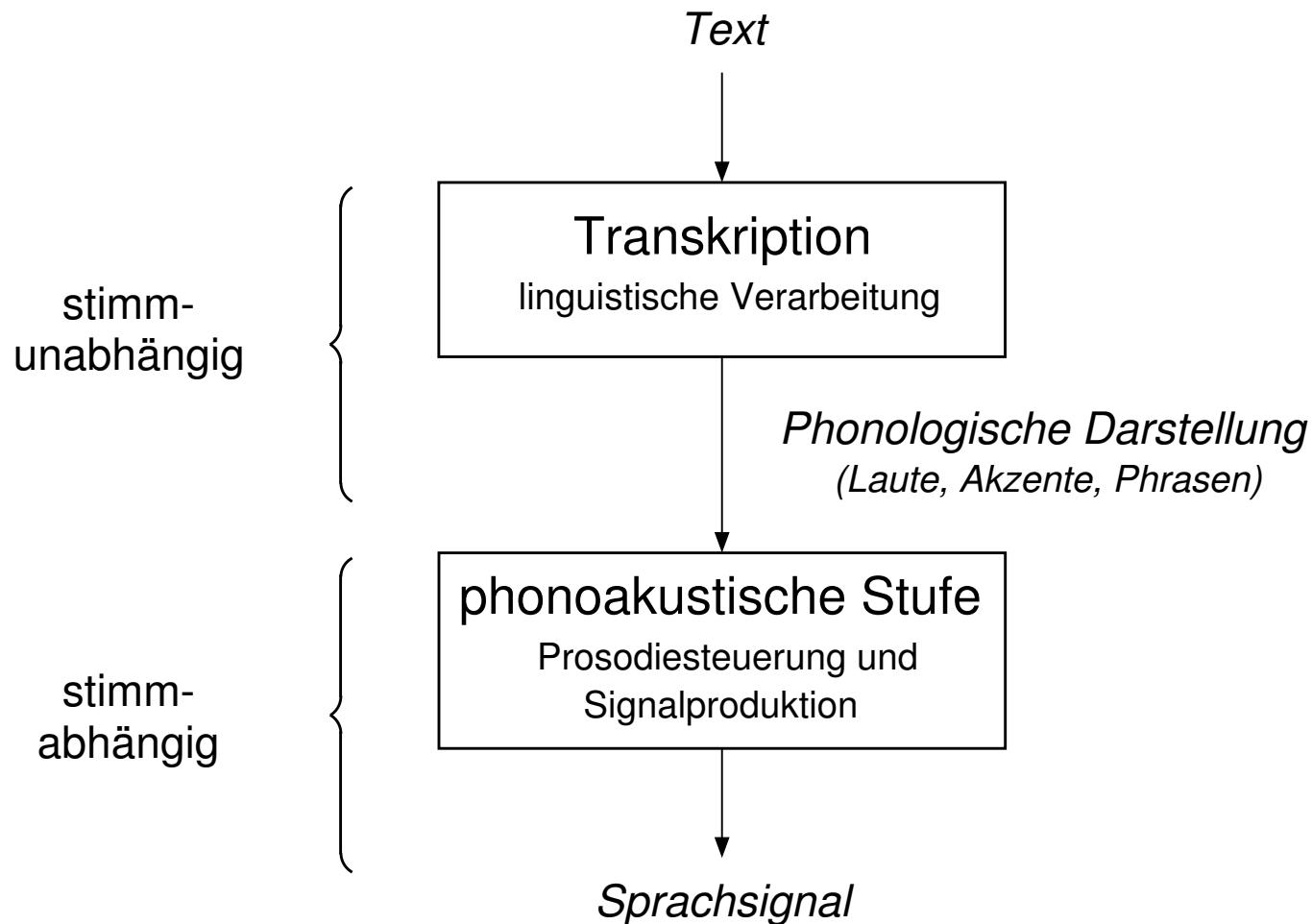
Linguistische Grundlagen der Transkription

Wortanalyse mit DCGs

Hauptprobleme der automatischen Textanalyse

Übung:      Wortanalyse und Stammanalyse

# Hauptkomponenten eines Sprachsynthesesystems



# Komponenten der phonologischen Darstellung

- **Lautfolge**
- **Akzente:** Gewichte der Silben
- **Phrasen:** Sprechgruppengrenzen und -typen

# Komponenten der phonologischen Darstellung

- **Lautfolge**
- **Akzente:** Gewichte der Silben
- **Phrasen:** Sprechgruppengrenzen und -typen

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

Buchstaben → Laute      “a” → [a], “s” → [s], “t” → [t] ...

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

Buchstaben → Laute      “a” → [a], “s” → [s], “t” → [t] ...

Last [last]

halt [halt]

Dach [dax]

falsch [falʃ]

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

~~Buchstaben~~ —→ Lauts ~~“a” → [a], “s” → [s], “t” → [t] ...~~

Last [last]

halt [halt]

Dach [dax]

falsch [falʃ]

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

~~Buchstaben~~ —→ Lauten      “a” → [a], “s” → [s], “t” → [t] ...

Buchstabengruppen —→ Laute      “ch” → [χ], “sch” → [ʃ] ...

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

~~Buchstaben~~ → Lauts      “a” → [a], “s” → [s], “t” → [t] ...

Buchstabengruppen → Laute      “ch” → [χ], “sch” → [ʃ] ...

|           |              |
|-----------|--------------|
| basteln   | [bastəln]    |
| Last      | [last]       |
| Lastwagen | [lastva:gən] |
| Nastuch   | [na:stu:x]   |

|           |             |
|-----------|-------------|
| staunen   | [ʃtaʊnən]   |
| Strom     | [ʃtro:m]    |
| Staumauer | [ʃtaʊmaʊər] |
| Stufe     | [ʃtu:fə]    |

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

~~Buchstaben~~ → Lauts      “a” → [a], “s” → [s], “t” → [t] ...

~~Buchstabengruppen~~ → Lauts      “ch” → [χ], “sch” → [ʃ] ...

|           |              |
|-----------|--------------|
| basteln   | [bastəln]    |
| Last      | [last]       |
| Lastwagen | [lastva:gən] |
| Nastuch   | [na:stu:x]   |

|           |             |
|-----------|-------------|
| staunen   | [ʃtaʊnən]   |
| Strom     | [ʃtro:m]    |
| Staumauer | [ʃtaʊmaʊər] |
| Stufe     | [ʃtu:fə]    |

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

~~Buchstaben~~ —→ Lauten      “a” → [a], “s” → [s], “t” → [t] ...

~~Buchstabengruppen~~ —→ Lauten      “ch” → [χ], “sch” → [ʃ] ...

Buchstabengruppen & Position im Wort —→ Lauten

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

~~Buchstaben~~ —→ Lauten      “a” → [a], “s” → [s], “t” → [t] ...

~~Buchstabengruppen~~ —→ Lauten      “ch” → [χ], “sch” → [ʃ] ...

Buchstabengruppen & Position im Wort —→ Lauten

bestaunen [bəʃtaʊnən]

Staustufe [ʃtaʊſtu:fə]

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

~~Buchstaben~~ —→ Lauten      “a” → [a], “s” → [s], “t” → [t] ...

~~Buchstabengruppen~~ —→ Lauten      “ch” → [χ], “sch” → [ʃ] ...

~~Buchstabengruppen & Position im Wort~~ —→ Lauten

bestaunen [bəʃtaʊnən]

Staustufe [ʃtaʊſtu:fə]

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

~~Buchstaben~~ —→ Lauten      “a” → [a], “s” → [s], “t” → [t] ...

~~Buchstabengruppen~~ —→ Lauten      “ch” → [χ], “sch” → [ʃ] ...

~~Buchstabengruppen & Position im Wort~~ —→ Lauten

Buchstabengruppen & Position **im Morphem** —→ Lauten

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

~~Buchstaben~~ —→ Lauten      “a” → [a], “s” → [s], “t” → [t] ...

~~Buchstabengruppen~~ —→ Lauten      “ch” → [χ], “sch” → [ʃ] ...

~~Buchstabengruppen & Position im Wort~~ —→ Lauten

Buchstabengruppen & Position **im Morphem** —→ Lauten

—→ **Morphologische Analyse notwendig!**

>>>

# Bestimmung der Lautfolge von Wörtern

# Linguistisch universeller Ansatz

**Grundlage:** Jedes Morph hat eine definierte Beschreibung, sowohl auf graphemischer als auch auf phonetischer Ebene

**Daher:** 1. Schritt: morphologische Zerlegung  
Wort (Graphemfolge) → Folge von Morphen

**2. Schritt:** Erzeugen der Lautfolge pro Morph  
Morphe → Lautfolgen der Morphe

**3. Schritt:** Verkettung (und ev. Transformation)  
Lautfolgen der Morphe → Lautfolge des Wortes

# Bestimmung der Lautfolge von Wörtern

**Beispiel:** “Telefonbeantworter”

**1. Schritt:** morphologische Analyse

→ Telefon + be + antwort + er

**2. Schritt:** Erzeugen der Lautfolgen für die Morphe

→ [tele'fo:n] + [bə] + ['|antvɔrt] + [ər]

**3. Schritt:** Verkettung / Transformation

→ [tele'fo:nbə,|antvɔrtə]

# Mehrdeutigkeiten der morphologischen Zerlegung

Beispiel 1: \* “elegant” → “e” + “leg” + “ant”

⇒ **morphologische Regeln** nötigt

# Mehrdeutigkeiten der morphologischen Zerlegung

Beispiel 1: \* “elegant” → “e” + “leg” + “ant”

⇒ **morphologische Regeln** nötigt

Beispiel 2: “zauberei” → “zauber” + “ei” (Suffix)

→ “zauber” + “ei” (Stamm)

⇒ **syntaktische Information** nötigt

# Mehrdeutigkeiten der morphologischen Zerlegung

Beispiel 1: \* “elegant” → “e” + “leg” + “ant”

⇒ **morphologische Regeln** nötigt

Beispiel 2: “zauberei” → “zauber” + “ei” (Suffix)

→ “zauber” + “ei” (Stamm)

⇒ **syntaktische Information** nötigt

Beispiel 3: “rasten” → “rast” + “en”

→ “ras” + “ten”

⇒ **semantische Information** nötigt

# Erzeugen der Lautfolge eines Wortes

Lautfolgen der Morphe müssen manchmal beim Zusammenfügen verändert werden, um die korrekte Lautfolge für ein Wort zu ergeben!

- **Morpho-phonetische Varianten**

Beispiel: Auslautverhärtung im Deutschen (Entstimmlichung)

[bətru:g] + [] → [bətru:k]

[bətru:g] + [s] → [bətru:ks]

[bətru:g] + [əs] → [bətru:gəs]

# Erzeugen der Lautfolge eines Wortes

Lautfolgen der Morphe müssen manchmal beim Zusammenfügen verändert werden, um die korrekte Lautfolge für ein Wort zu ergeben!

- **Morpho-phonetische Varianten**

Beispiel: Auslautverhärtung im Deutschen (Entstimmlichung)

[bətru:g] + [] → [bətru:k]

[bətru:g] + [s] → [bətru:ks]

[bətru:g] + [əs] → [bətru:gəs]

- **Aussprachevarianten**

Beispiel: Reduktion von Doppellauten

Leuchtturm ['lɔyçt,turm] → ['lɔyç,turm]

Wandtafel ['vant,ta:fəl] → ['van,ta:fəl]

# Komponenten der phonologischen Darstellung

- **Lautfolge**
- **Akzente:** Gewichte der Silben
- **Phrasen:** Sprechgruppengrenzen und -typen

# Akzentuierung

Bestimmen der Betonungsstärke jeder Silbe einer Äusserung  
(ausgehend von den Wortakzenten)

# Akzentuierung

Bestimmen der Betonungsstärke jeder Silbe einer Äusserung  
(ausgehend von den Wortakzenten)

**Wortakzent:** Lexikalisch und aus Zusammensetzungsregeln  
“sofort” [zo'fɔrt], “niemals” ['ni:ma:ls] (lexikalischer Akzent)  
“Nebensache” ['ne:bən,zaxə] (Haupt- / Nebenakzent)

# Akzentuierung

Bestimmen der Betonungsstärke jeder Silbe einer Äusserung  
(ausgehend von den Wortakzenten)

**Wortakzent:** Lexikalisch und aus Zusammensetzungsregeln  
“sofort” [zo'fɔrt], “niemals” ['ni:ma:ls] (lexikalischer Akzent)  
“Nebensache” ['ne:bən,zaxə] (Haupt- / Nebenakzent)

**Satzakzentuierung:** Gewichtung von Wortakzenten innerhalb des Satzes  
“Normal-Akzentuierung”: Er fährt nach Paris.  
Auch möglich: Er fährt nach Paris. Er fährt nach Paris.

# Akzentuierung

Bestimmen der Betonungsstärke jeder Silbe einer Äusserung  
(ausgehend von den Wortakzenten)

**Wortakzent:** Lexikalisch und aus Zusammensetzungsregeln  
“sofort” [zo'fɔrt], “niemals” ['ni:ma:ls] (lexikalischer Akzent)  
“Nebensache” ['ne:bən,zaxə] (Haupt- / Nebenakzent)

**Satzakzentuierung:** Gewichtung von Wortakzenten innerhalb des Satzes  
“Normal-Akzentuierung”: Er fährt nach Paris.  
Auch möglich: Er fährt nach Paris. Er fährt nach Paris.

Satzakzentuierung i.a. abhängig von Semantik,  
jedoch “Normal-Akzentuierung” stark verbunden mit syntaktischer Struktur.

# Komponenten der phonologischen Darstellung

- **Lautfolge**
- **Akzente:** Gewichte der Silben
- **Phrasen:** Sprechgruppengrenzen und -typen

# Phrasierung

Einteilung einer Äusserung in rhythmische / melodische Gruppen  
(besonders auffällig bei langsamem Diktierstil)

Mögliche Phrasierung:

Heinrich # besuchte gestern # die Ausstellung im Kunstmuseum.

Falsche Phrasierung:

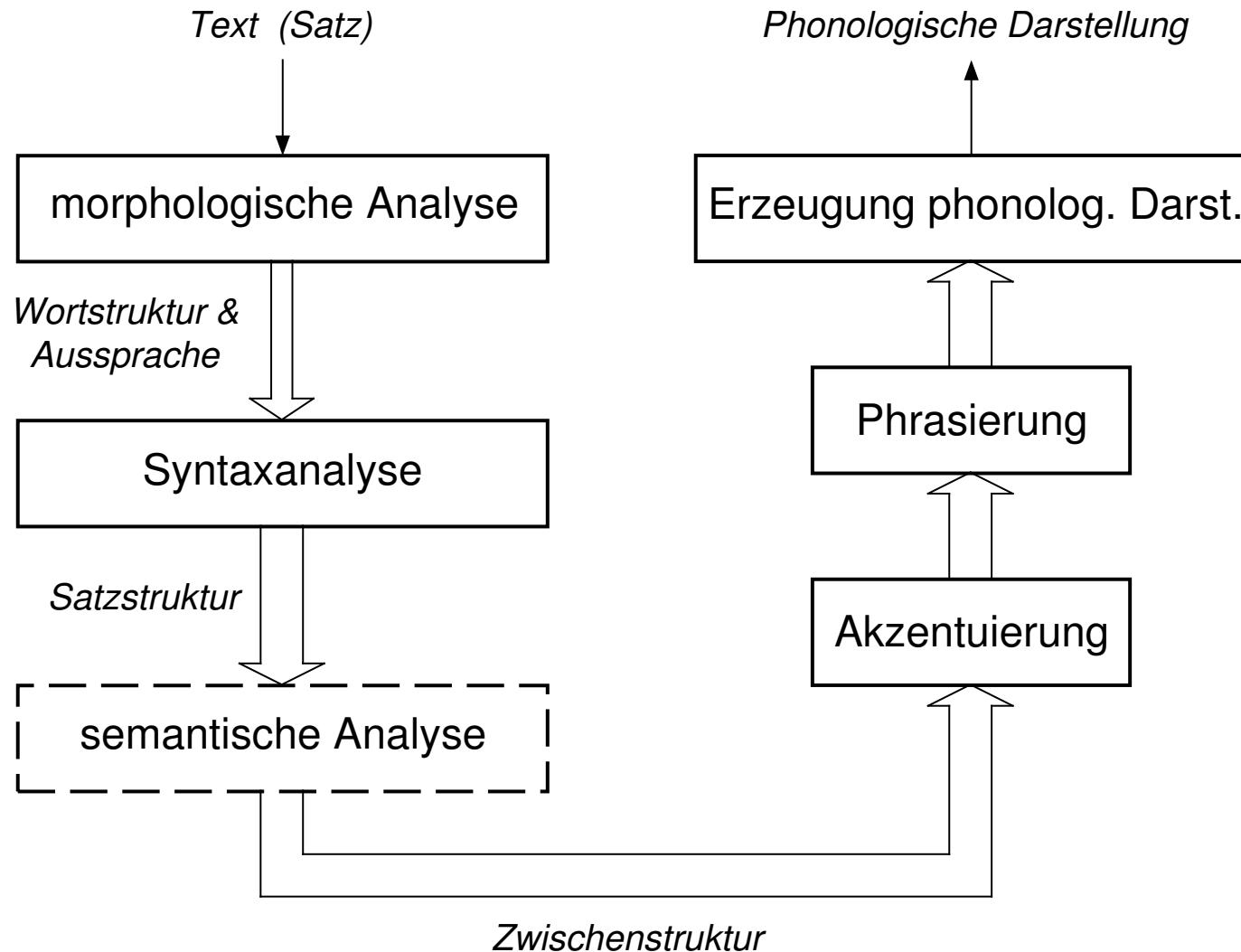
\* Heinrich besuchte # gestern die # Ausstellung im # Kunstmuseum.

Phrasierung im Wesentlichen abhängig von syntaktischer Struktur

# Komponenten der phonologischen Darstellung

- **Lautfolge**
- **Akzente:** Gewichte der Silben
- **Phrasen:** Sprechgruppengrenzen und -typen

# Automatische Transkription



## Wortanalyse morphologische Analyse

**Ziel:** Analyse der morphologischen Struktur von Wörtern

**Mittel:** Formale Grammatiken wie bei Syntaxanalyse  
(vorteilhaft: DCGs)

**Grund:** gleicher Chart-Parser für Wort- und Satzebene

## Wortgrammatik und Morphemlexikon

|                     |   |
|---------------------|---|
| $V(?num)$           | $\rightarrow VStamm(?vkl) VEnd(?vkl,?pers,?num)$                |
| $V(?num)$           | $\rightarrow VPraef\ VStamm(?vkl) VEnd(?vkl,?pers,?num)$        |
| $N(?kas,?num,?gen)$ | $\rightarrow NStamm(?nkl,?gen)\ NEnd(?nkl,?kas,?num)$           |
| $N(?kas,?num,?gen)$ | $\rightarrow RepStamm\ NStamm(?nkl,?gen)\ NEnd(?nkl,?kas,?num)$ |
| $RepStamm$          | $\rightarrow NStamm(?nkl,?gen)\ RepStamm$                       |
| $RepStamm$          | $\rightarrow NStamm(?nkl,?gen)$                                 |

|               |               |      |                   |               |    |                   |               |     |
|---------------|---------------|------|-------------------|---------------|----|-------------------|---------------|-----|
| $VStamm(vk1)$ | $\rightarrow$ | geh  | $VEnd(vk1,p1,sg)$ | $\rightarrow$ | e  | $VEnd(vk2,p1,sg)$ | $\rightarrow$ | e   |
| $VStamm(vk2)$ | $\rightarrow$ | wart | $VEnd(vk1,p2,sg)$ | $\rightarrow$ | st | $VEnd(vk2,p2,sg)$ | $\rightarrow$ | est |
| $VPraef$      | $\rightarrow$ | be   | $VEnd(vk1,p3,sg)$ | $\rightarrow$ | t  | $VEnd(vk2,p3,sg)$ | $\rightarrow$ | et  |
| $VPraef$      | $\rightarrow$ | er   | $VEnd(vk1,p1,pl)$ | $\rightarrow$ | en | $VEnd(vk2,p1,pl)$ | $\vdots$      |     |
|               |               |      | $VEnd(vk1,p2,pl)$ | $\rightarrow$ | t  |                   |               |     |
|               |               |      | $VEnd(vk1,p3,pl)$ | $\rightarrow$ | en |                   |               |     |

# Wortanalyse

**Gegeben:** Grammatik mit Morphen als Terminalsymbole

**Problem:** Wo sind Morphgrenzen in einem Wort?

# Wortanalyse

**Gegeben:** Grammatik mit Morphen als Terminalsymbole

**Problem:** Wo sind Morphgrenzen in einem Wort?

**Vorgehen:**

- a) Wort in alle möglichen Sequenzen von Morphen zerlegen
- b) die analysierbaren Zerlegungen auswählen  
→ morphosyntaktische Angaben zum Wort (Klasse und Attribute)

**Resultat:** oft mehrere Lösungen aus Wortanalyse

>>>

**Was tun?**

# Wortanalyse

**Gegeben:** Grammatik mit Morphen als Terminalsymbole

**Problem:** Wo sind Morphgrenzen in einem Wort?

**Vorgehen:**

- a) Wort in alle möglichen Sequenzen von Morphen zerlegen
- b) die analysierbaren Zerlegungen auswählen  
→ morphosyntaktische Angaben zum Wort (Klasse und Attribute)

**Resultat:** oft mehrere Lösungen aus Wortanalyse

**Was tun?** → alle in der Satzanalyse verwenden!

# Grammatik für morpholog. und syntaktische Analyse

## Satzgrammatik: Aufbau ganzer Sätze

$S$

$\rightarrow NG(?kas, ?num, ?gen) \ VG(?num)$

$NG(?kas, ?num, ?gen) \rightarrow Art(?kas, ?num, ?gen) \ N(?kas, ?num, ?gen)$

## Vollformenlexikon: nicht zerlegbare Wörter (Funktionswörter)

$Art(nom, sg, f)$

$\rightarrow$  die

## Wortgrammatik: Aufbau von Wörtern

$N(?kas, ?num, ?gen) \rightarrow NStamm(?nkl, ?gen) \ NEnd(?nkl, ?kas, ?num)$

## Morphemlexikon: Morphe (Stämme, Endungen, Präfixe, u.a.)

$NStamm(nk1, n)$

$\rightarrow$  kind

# Grammatik für morpholog. und syntaktische Analyse

## Satzgrammatik: Aufbau ganzer Sätze

$S \rightarrow NG(?kas, ?num, ?gen) VG(?num)$

$NG(?kas, ?num, ?gen) \rightarrow Art(?kas, ?num, ?gen) N(?kas, ?num, ?gen)$

## Vollformenlexikon: nicht zerlegbare Wörter (Funktionswörter)

$Art(nom, sg, f) \rightarrow \text{die}$

## Wortgrammatik: Aufbau von Wörtern

$N(?kas, ?num, ?gen) \rightarrow NStamm(?nkl, ?gen) NEnd(?nkl, ?kas, ?num)$

## Morphemlexikon: Morphe (Stämme, Endungen, Präfixe, u.a.)

$NStamm(nk1, n) \rightarrow \text{kind}$

Woher kommt die phonetische Umschrift ?

# Grammatik für morpholog. und syntaktische Analyse

## Satzgrammatik: Aufbau ganzer Sätze

$S \rightarrow NG(?kas, ?num, ?gen) VG(?num)$

$NG(?kas, ?num, ?gen) \rightarrow Art(?kas, ?num, ?gen) N(?kas, ?num, ?gen)$

## Vollformenlexikon: nicht zerlegbare Wörter (Funktionswörter)

$Art(nom, sg, f) \rightarrow \text{die} \quad ['di:]$

## Wortgrammatik: Aufbau von Wörtern

$N(?kas, ?num, ?gen) \rightarrow NStamm(?nkl, ?gen) NEnd(?nkl, ?kas, ?num)$

## Morphemlexikon: Morphe (Stämme, Endungen, Präfixe, u.a.)

$NStamm(nk1, n) \rightarrow \text{kind} \quad ['kɪnd]$

Woher kommt die phonetische Umschrift? → Lexikon

# Kombinierte morphosyntaktische Analyse

**Resultat:**

Syntaxbaum

Blätter mit Buchstaben- und Lautfolge

>>>

# Kombinierte morphosyntaktische Analyse

- Resultat:** Syntaxbaum  
Blätter mit Buchstaben- und Lautfolge
- Weitere Behandlung:** Morphophonetische Transformationen  
Bsp. Auslautverhärtung: ['kɪnd] → ['kɪnt]

# Morphologische und syntaktische Analyse gelöst?

# Hauptprobleme der morphosyntaktischen Analyse

1. Nicht analysierbare Wörter
2. Allomorphe Varianten
3. Nicht analysierbare Sätze
4. Mehrdeutigkeiten

# Hauptprobleme der morphosyntaktischen Analyse

1. Nicht analysierbare Wörter

2. Allomorphe Varianten

3. Nicht analysierbare Sätze

4. Mehrdeutigkeiten

# 1. Hauptproblem: Nicht analysierbare Wörter

- fehlende Lexikoneinträge v.a. Eigennamen, seltene Stämme
- Tippfehler “morgenn”

# 1. Hauptproblem: Nicht analysierbare Wörter

- fehlende Lexikoneinträge v.a. Eigennamen, seltene Stämme
- Tippfehler “morgenn”

In der Sprachsynthese oft eingesetzte Lösung:

- a) Graphem-Phonem-Konversion (letter-to-sound rules):  
Regeln zur direkten Bestimmung der Lautfolge aus der Buchstabenfolge
- b) Heuristische Wortklassenbestimmung (z.B. aus Endung)

# 1. Hauptproblem: Nicht analysierbare Wörter

- fehlende Lexikoneinträge v.a. Eigennamen, seltene Stämme
- Tippfehler “morgenn”

In der Sprachsynthese oft eingesetzte Lösung:

- a) Graphem-Phonem-Konversion (letter-to-sound rules):  
Regeln zur direkten Bestimmung der Lautfolge aus der Buchstabenfolge
- b) Heuristische Wortklassenbestimmung (z.B. aus Endung)

Resultat sehr mangelhaft!

# Struktureller Ansatz der Graphem-Phonem-Konversion

**Idee:** Fehlende Stämme strukturell beschreiben (mit DCG)

**Vorteil:** Einfache Integration der Analyse unbekannter Stämme in normale morphologische Analyse

**Vorgehen:** Wortgrammatik und Lexikon erweitern

# Struktureller Ansatz der Graphem-Phonem-Konversion

**Idee:** Fehlende Stämme strukturell beschreiben (mit DCG)

**Vorteil:** Einfache Integration der Analyse unbekannter Stämme in normale morphologische Analyse

**Vorgehen:** Wortgrammatik und Lexikon erweitern

Ursprüngliche Verb-Grammatik:

$V(?num) \rightarrow VStamm(?vkl) VEnd(?vkl, ?pers, ?num)$

$V(?num) \rightarrow VPraef VStamm(?vkl) VEnd(?vkl, ?pers, ?num)$

$VStamm(vk1) \rightarrow \text{geh } ['ge:]$

$VStamm(vk2) \rightarrow \text{wart } ['vart]$

# Erweiterte Verb-Grammatik

|                  |   |
|------------------|---|
| $V(?num)$        | $\rightarrow VStamm(?vkl) VEnd(?vkl, ?pers, ?num)$        |
| $V(?num)$        | $\rightarrow VPraef VStamm(?vkl) VEnd(?vkl, ?pers, ?num)$ |
| $V(?num)$        | $\rightarrow GermStamm VEend(?vkl, ?pers, ?num)$          |
| $V(?num)$        | $\rightarrow VPraef GermStamm VEnd(?vkl, ?pers, ?num)$    |
| <i>GermStamm</i> | $\rightarrow IKons LVok FKons1$                           |
| <i>GermStamm</i> | $\rightarrow IKons KVok FKons2$                           |
| $VStamm(vk1)$    | $\rightarrow \text{geh } ['ge:]$                          |
| $VStamm(vk2)$    | $\rightarrow \text{wart } ['vart]$                        |
| <i>IKons</i>     | $\rightarrow i ['i]$                                      |
| <i>IKons</i>     | $\rightarrow kl ['kl]$                                    |
| <i>LVok</i>      | $\rightarrow e [e:]$                                      |
| <i>KVok</i>      | $\rightarrow e [\varepsilon]$                             |
| <i>FKons1</i>    | $\rightarrow b [b]$                                       |
| <i>FKons2</i>    | $\rightarrow rn [rn]$                                     |

# Resultat Wortanalyse mit unbekanntem Stamm

**Gegebener Satz:** “Das Kind spielt.” (Verbstamm “spiel” unbekannt)

**Ausgabe Parser:** Syntaxbaum [>>>](#)

**Lautfolge der Morphe:** das 'kInd+ 'Spi:1+t  
IPA: [das 'kɪnd 'spi:t]

# Hauptprobleme der morphosyntaktischen Analyse

1. Nicht analysierbare Wörter
2. Allomorphe Varianten
3. Nicht analysierbare Sätze
4. Mehrdeutigkeiten

## 2. Hauptproblem: Allomorphe Varianten

**Beispiel 1:** Verbstamm “handel” ⇒ (ich) “handle”, (du) “handelst”

## 2. Hauptproblem: Allomorphe Varianten

**Beispiel 1:** Verbstamm “handel”  $\Rightarrow$  (ich) “handle”, (du) “handelst”

**Lösung in DCG:** Ist möglich, aber umständlich!

**Bessere Lösung:** Two-Level-Regeln / Transduktoren

## 2. Hauptproblem: Allomorphe Varianten

**Beispiel 1:** Verbstamm "handel" ⇒ (ich) "handle", (du) "handelst"

**Lösung in DCG:** Ist möglich, aber umständlich!

**Bessere Lösung:** Two-Level-Regeln / Transduktoren

**Beispiel 2:** Verbstamm "geb" ⇒ "geb", "gib", "gab", "gäb"

**Lösung mit TLR:** Transduktoren werden viel zu gross!

**Lösung in DCG:** Zweckmässig!

# Hauptprobleme der morphosyntaktischen Analyse

1. Nicht analysierbare Wörter
2. Allomorphe Varianten
3. Nicht analysierbare Sätze
4. Mehrdeutigkeiten

### 3. Hauptproblem: Nicht analysierbare Sätze

- Ursachen:**
- Grammatik nicht genügend umfangreich
  - Unvollständige Sätze (z.B. “Und dann nichts wie weg!”)
  - Tippfehler (z.B. “Er ab ihm den Schlüssel.”)

### 3. Hauptproblem: Nicht analysierbare Sätze

- Ursachen:**
- Grammatik nicht genügend umfangreich
  - Unvollständige Sätze (z.B. "Und dann nichts wie weg!")
  - Tippfehler (z.B. "Er ab ihm den Schlüssel.")
- Lösungen:**
- a) Erweiterung der Grammatik, dass auch beliebige Wortfolgen zugelassen werden.
  - b) Syntaxbaum aus Chart generieren (nächste Lektion)

# Hauptprobleme der morphosyntaktischen Analyse

1. Nicht analysierbare Wörter

2. Allomorphe Varianten

3. Nicht analysierbare Sätze

4. Mehrdeutigkeiten

## 4. Hauptproblem: Mehrdeutigkeiten mehrere Syntaxbäume

**Beispiel:** “Hans sieht (den Mann (mit dem Fernrohr)).”

“Hans sieht (den Mann) (mit dem Fernrohr).”

## 4. Hauptproblem: Mehrdeutigkeiten mehrere Syntaxbäume

**Beispiel:** “Hans sieht (den Mann (mit dem Fernrohr)).”

“Hans sieht (den Mann) (mit dem Fernrohr).”

- Gründe:**
- Satz semantisch nicht eindeutig
  - Grammatik unzulänglich

**Lösung:** Erweiterung des DCG-Formalismus erlaubt einen geeigneten Syntaxbaum auszuwählen (nächste Lektion)

## Thema der nächsten Lektion

Transkription im Sprachsynthesesystem SVOX

Zur Übersicht der Vorlesung *Sprachverarbeitung II*      >>>



# Morphem, Morph, Allomorph

**Morphem** kleinste Einheit der Sprache, die eine Bedeutung trägt  
(hauptsächlich Stämme, Präfixe, Suffixe, Flexionsendungen)

# Morphem, Morph, Allomorph

**Morphem** kleinste Einheit der Sprache, die eine Bedeutung trägt  
(hauptsächlich Stämme, Präfixe, Suffixe, Flexionsendungen)

**Morph** konkrete Realisierung eines Morphems  
(Beschreibung als Graphemfolge, Phonemfolge und Lautfolge)  
Beispiel:   ⟨tisch⟩   /tɪʃ/   [tʰɪʃ]

**Allomorph** verschiedene Morphe, die zum selben Morphem gehören  
Beispiele:   ⟨haus⟩   [hauz]   und   ⟨häus⟩   [hɔyz]  
sind Allomorphe des Morphems {haus}

<<<

# Phonem, Phon, Allophon

**Phonem** abstrakte minimale lautsprachliche Einheit, die Bedeutungen unterscheidet; fixe Anzahl Phoneme pro Sprache  
(Minimalpaaranalyse)

Beispiel: “kaufen” / “laufen”  
→ es existieren die Phoneme /k/ und /l/

**Phon (Laut)** konkrete Realisierung eines Phonems  
Anzahl Phone abhängig von Feinheit der Lautklassierung

Beispiele: [k], [l], [r], [ɛ], [t], [tʰ] ...

**Allophon** verschiedene Laute, die Realisationen desselben Phonems sind  
Beispiele: [r], [ɹ] und [ɛ] sind Allophone des Phonems /r/

<<<

# Graphem, Graph, Allograph

**Graphem** abstrakte schriftsprachliche Einheit, die Wörter unterscheidet

Beispiel: “kaufen” / “laufen”

→ es existieren die Grapheme  $\langle k \rangle$  und  $\langle l \rangle$

**Graph** (= Buchstabe) konkrete Realisierung eines Graphems

Beispiele: a, a, A, x, X, x

**Allograph** verschiedene Realisationen desselben Graphems sind Allographen

Beispiele: a, a, A sind Allographen des Graphems  $\langle a \rangle$

<<<



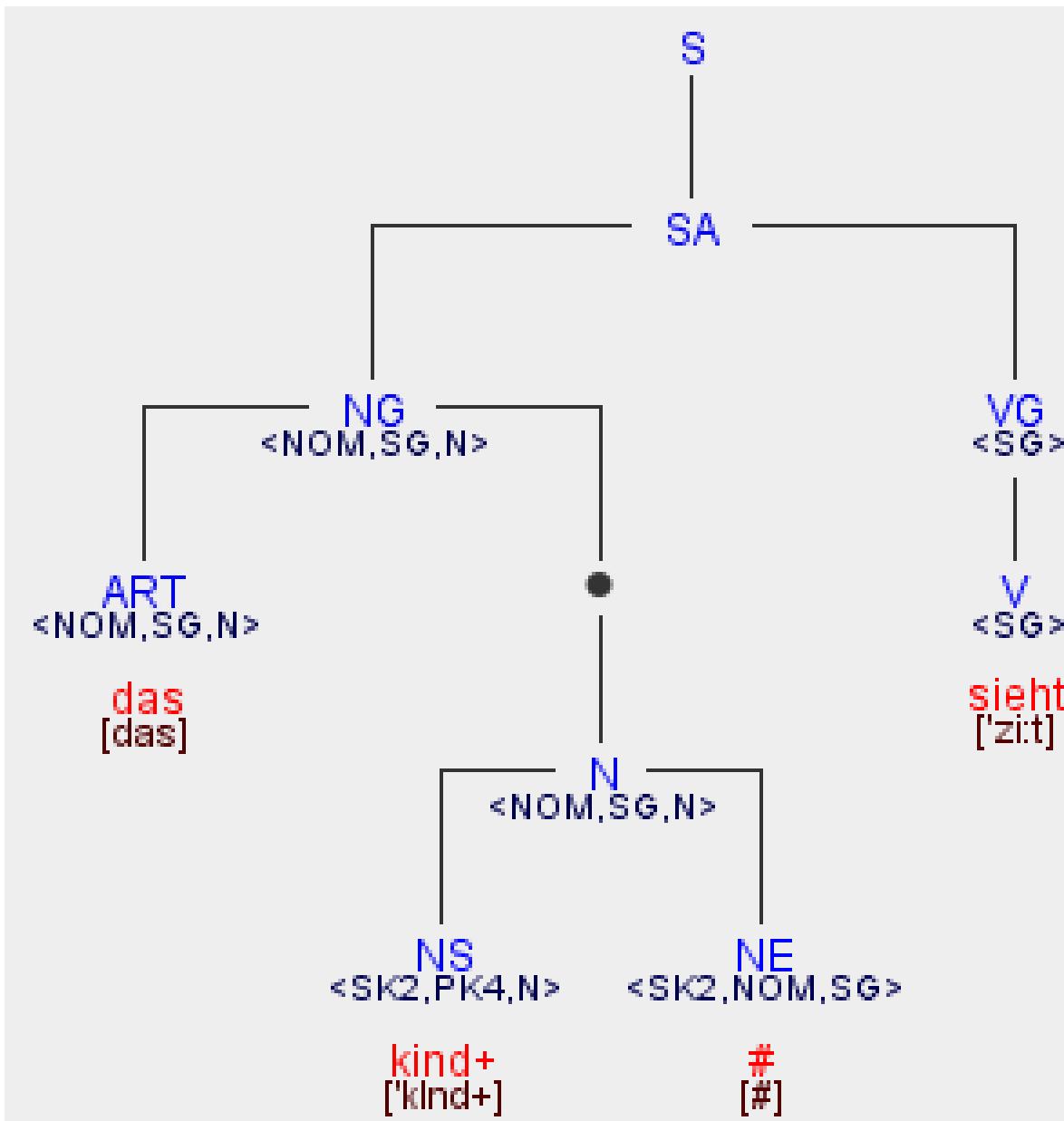
# Mehrdeutige Wortanalyse "besuchte"

| Wortart  | Stamm+ End | syntaktische Form           | Beispiel                |
|----------|------------|-----------------------------|-------------------------|
| Vollverb | besuch+ te | 1. Pers. Sing. Präteritum   | ich besuchte gestern    |
| Vollverb | besuch+ te | 3. Pers. Sing. Präteritum   | er besuchte gestern     |
| Vollverb | besuch+ te | 1. Pers. Sing. Konjunktiv 2 | ich besuchte ihn, wenn  |
| Vollverb | besuch+ te | 3. Pers. Sing. Konjunktiv 2 | er besuchte ihn, wenn   |
| Adj (P2) | besucht+ e | Nom. Sing. Mask. schwach    | der besuchte Onkel ist  |
| Adj (P2) | besucht+ e | Nom. Sing. Fem. schwach     | die besuchte Tante ist  |
| Adj (P2) | besucht+ e | Akk. Sing. Fem. schwach     | für die besuchte Tante  |
| Adj (P2) | besucht+ e | Nom. Sing. Neutr. schwach   | das besuchte Kind ist   |
| Adj (P2) | besucht+ e | Nom. Sing. Fem. stark       | bes. Verwandtschaft ist |
| Adj (P2) | besucht+ e | Akk. Sing. Fem. stark       | für bes. Verwandtschaft |
| :        | :          | :                           | :                       |

nur 2 Segmentierungen, aber 19 syntaktische Formen

<<<





&lt;&lt;&lt;



