

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)

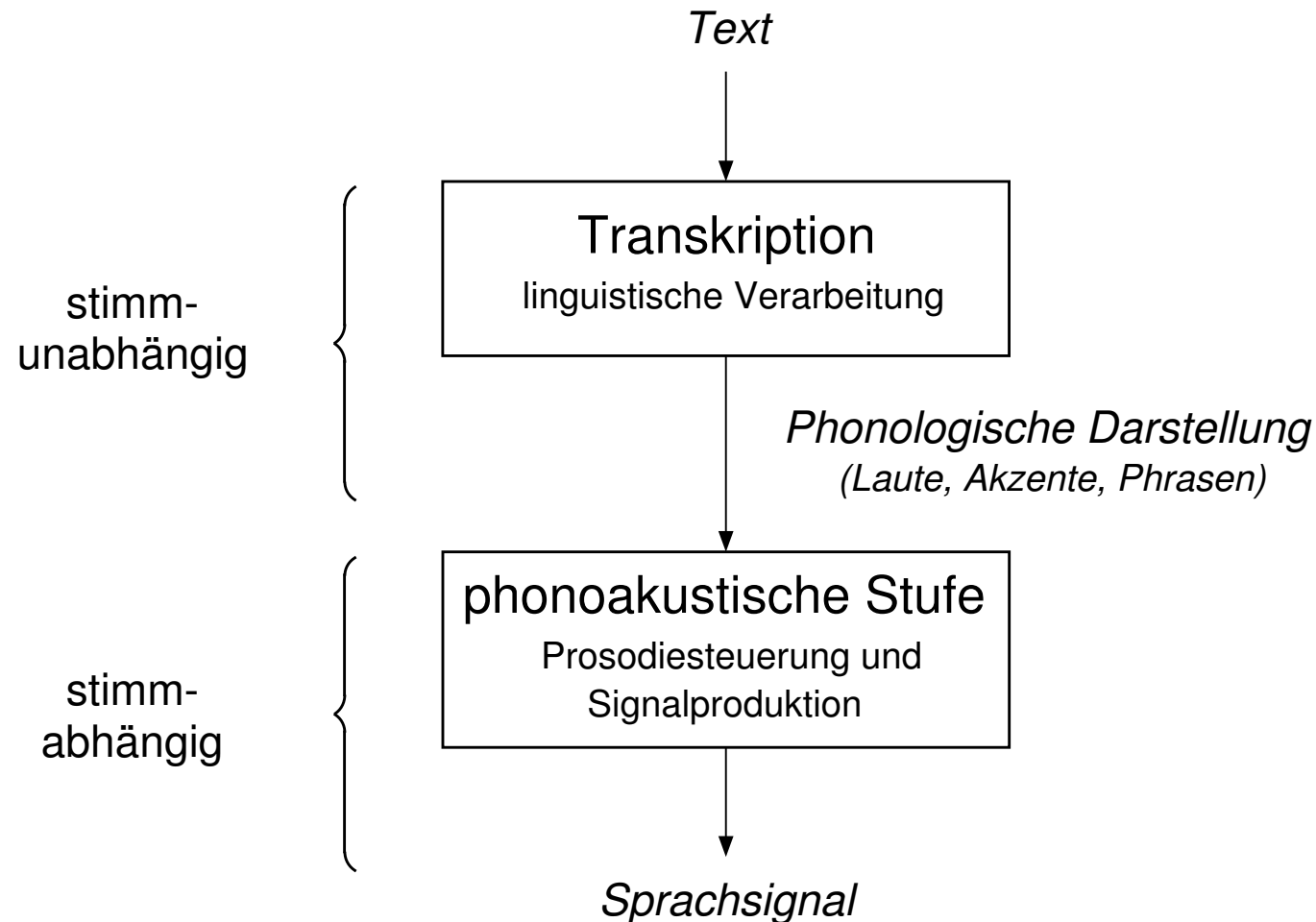
Linguistische Grundlagen der Transkription

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  $\longrightarrow$  Laute      “a”  $\rightarrow$  [a], “s”  $\rightarrow$  [s], “t”  $\rightarrow$  [t] ...

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

Buchstaben  $\longrightarrow$  Laute      “a”  $\rightarrow$  [a], “s”  $\rightarrow$  [s], “t”  $\rightarrow$  [t] ...

Last    [last]

halt    [halt]

Dach    [dax]

falsch    [falʃ]



# 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~~  $\longrightarrow$  ~~Laute~~    ~~“a”  $\rightarrow$  [a], “s”  $\rightarrow$  [s], “t”  $\rightarrow$  [t] ...~~

Buchstabengruppen  $\longrightarrow$  Laute    “ch”  $\rightarrow$  [x], “sch”  $\rightarrow$  [ʃ] ...

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

~~Buchstaben~~  $\longrightarrow$  ~~Laute~~    ~~“a”  $\rightarrow$  [a], “s”  $\rightarrow$  [s], “t”  $\rightarrow$  [t] ...~~

Buchstabengruppen  $\longrightarrow$  Laute    “ch”  $\rightarrow$  [x], “sch”  $\rightarrow$  [ʃ] ...

basteln	[bastəlɪn]	staunen	[ʃtaʊnən]
Last	[last]	Strom	[ʃtro:m]
Lastwagen	[lastva:gən]	Staumauer	[ʃtaʊmaʊər]
Nastuch	[na:stu:x]	Stufe	[ʃtu:fə]

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

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

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

basteln	[bastəlɪn]
Last	[last]
Lastwagen	[lastvaːgən]
Nastuch	[naːstuːx]

staunen	[ʃtaʊnən]
Strom	[ʃtroːm]
Staumauer	[ʃtaʊmaʊər]
Stufe	[ʃtuːfə]

## Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

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

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

Buchstabengruppen & Position im Wort → Laute

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

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

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

Buchstabengruppen & Position im Wort → Laute

bestaunen [bəʃtaunən]

Staustufe [ʃtaʊstuːfə]

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

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

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

~~Buchstabengruppen & Position im Wort → Laute~~

bestaunen [bəʃtaunən]

Staustufe [ʃtaʊʃtuːfə]

# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

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

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

~~Buchstabengruppen & Position im Wort → Laute~~

Buchstabengruppen & Position **im Morphem** → Laute



# Wie erhält man die Lautfolge für Wörter ?

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

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

~~Buchstabengruppen & Position im Wort → Laute~~

Buchstabengruppen & Position **im Morphem** → Laute

→ **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** nötig

# Mehrdeutigkeiten der morphologischen Zerlegung

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

⇒ **morphologische Regeln** benötigt

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

→ “zauber” + “ei” (Stamm)

⇒ **syntaktische Information** benötigt

# Mehrdeutigkeiten der morphologischen Zerlegung

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

⇒ **morphologische Regeln** nötig

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

→ “zauber” + “ei” (Stamm)

⇒ **syntaktische Information** nötig

Beispiel 3: “rasten” → “rast” + “en”

→ “ras” + “ten”

⇒ **semantische Information** nötig

# 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)

$[b\text{ə}tʁuːg] + [] \rightarrow [b\text{ə}tʁuːk]$

$[b\text{ə}tʁuːg] + [s] \rightarrow [b\text{ə}tʁuːks]$

$[b\text{ə}tʁuːg] + [əs] \rightarrow [b\text{ə}tʁuːgəs]$

# 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)

$[b\text{ə}tʁuːg] + [] \rightarrow [b\text{ə}tʁuːk]$

$[b\text{ə}tʁuːg] + [s] \rightarrow [b\text{ə}tʁuːks]$

$[b\text{ə}tʁuːg] + [əs] \rightarrow [b\text{ə}tʁuːgəs]$

- **Aussprachevarianten**

Beispiel: Reduktion von Doppellauten

Leuchtturm  $[ˈl\text{ɔ}yçt, t\text{u}rm] \rightarrow [ˈl\text{ɔ}yç, t\text{u}rm]$

Wandtafel  $[ˈv\text{a}nt, t\text{a}f\text{əl}] \rightarrow [ˈv\text{a}n, t\text{a}f\text{əl}]$



# 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” [niːmaːls] (lexikalischer Akzent)

“Nebensache” ['neːbən,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.

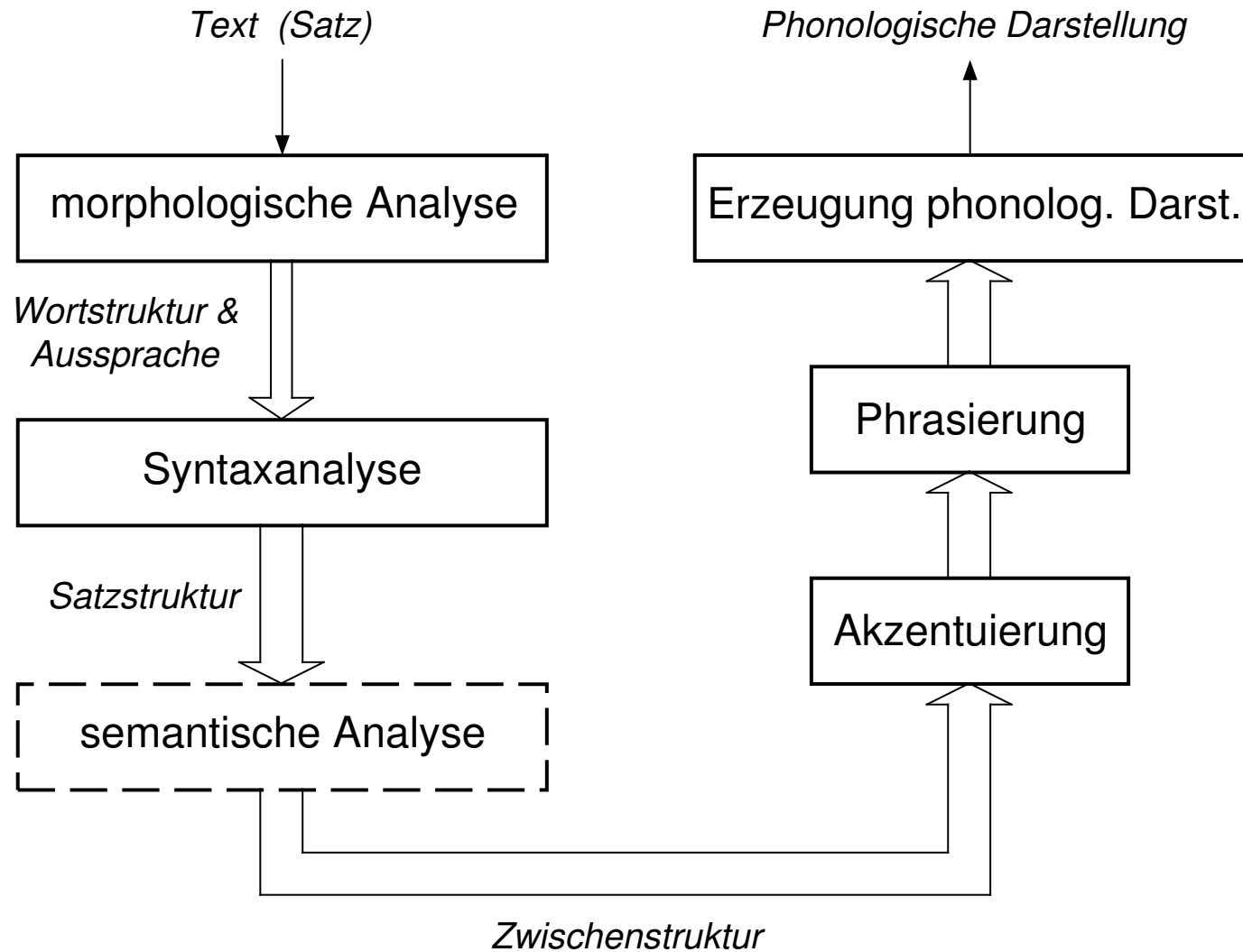
Phrasierung im Wesentlichen abhängig von syntaktischer Struktur

# 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

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

$VStamm(vk1)$	$\rightarrow$	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	$\vdots$		
			$VEnd(vk1, p2, pl)$	$\rightarrow$	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)

$Art(nom, sg, f) \rightarrow$  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

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)

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

## Wortgrammatik: Aufbau von Wörtern

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

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

$NStamm(nk1, n) \rightarrow$  kind ['kind]

Woher kommt die phonetische Umschrift?  $\longrightarrow$  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: ['kind] → ['kint]

Morphologische und syntaktische Analyse gelöst?

# Hauptprobleme der morphosyntaktischen Analyse

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

# Hauptprobleme der morphosyntaktischen Analyse

1. Nicht analysierbare Wörter
2. Allomorphische 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

<i>V(?num)</i>	→	<i>VStamm(?vkl) VEnd(?vkl, ?pers, ?num)</i>
<i>V(?num)</i>	→	<i>VPraef VStamm(?vkl) VEnd(?vkl, ?pers, ?num)</i>
<i>V(?num)</i>	→	<i>GermStamm VEend(?vkl, ?pers, ?num)</i>
<i>V(?num)</i>	→	<i>VPraef GermStamm VEnd(?vkl, ?pers, ?num)</i>
<i>GermStamm</i>	→	<i>IKons LVok FKons1</i>
<i>GermStamm</i>	→	<i>IKons KVok FKons2</i>
<i>VStamm(vk1)</i>	→	geh ['ge:]
<i>VStamm(vk2)</i>	→	wart ['vart]
<i>IKons</i>	→	l ['l]
<i>IKons</i>	→	kl ['kl]
<i>LVok</i>	→	e [e:]
<i>KVok</i>	→	e [ɛ]
<i>FKons1</i>	→	b [b]
<i>FKons2</i>	→	rn [rn]

## Resultat Wortanalyse mit unbekanntem Stamm

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

**Ausgabe Parser:** Syntaxbaum >>>

**Lautfolge der Morphe:** das 'kInd+ 'Spi:l+t  
IPA: [das 'kind 'spi:lt]

# Hauptprobleme der morphosyntaktischen Analyse

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

## 2. Hauptproblem: Allomorphische Varianten

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

## 2. Hauptproblem: Allomorphische Varianten

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

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

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



## 2. Hauptproblem: Allomorphische Varianten

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

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

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

**Beispiel 2:** Verbstamm “geb”  $\Rightarrow$  “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. Allomorphische 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. Allomorphische 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 Sprachsynthesystem 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/ [t<sup>h</sup>ɪʃ]

**Allomorph** verschiedene Morphe, die zum selben Morphem gehören

Beispiele: ⟨haus⟩ [haʊz] und ⟨häus⟩ [hɔʏz]  
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], [ɐ], [t], [t<sup>h</sup>] ...

**Allophon**      verschiedene Laute, die Realisationen desselben Phonems sind

Beispiele: [r], [R] und [ɐ] sind Allophone des Phonems /r/

<<<

# Graphem, Graph, Allograph

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

Beispiel: “kaufen” / “laufen”

→ es existieren die Grapheme ⟨k⟩ und ⟨l⟩

**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 ⟨a⟩

<<<



# Mehrdeutige Wortanalyse “besuchte”

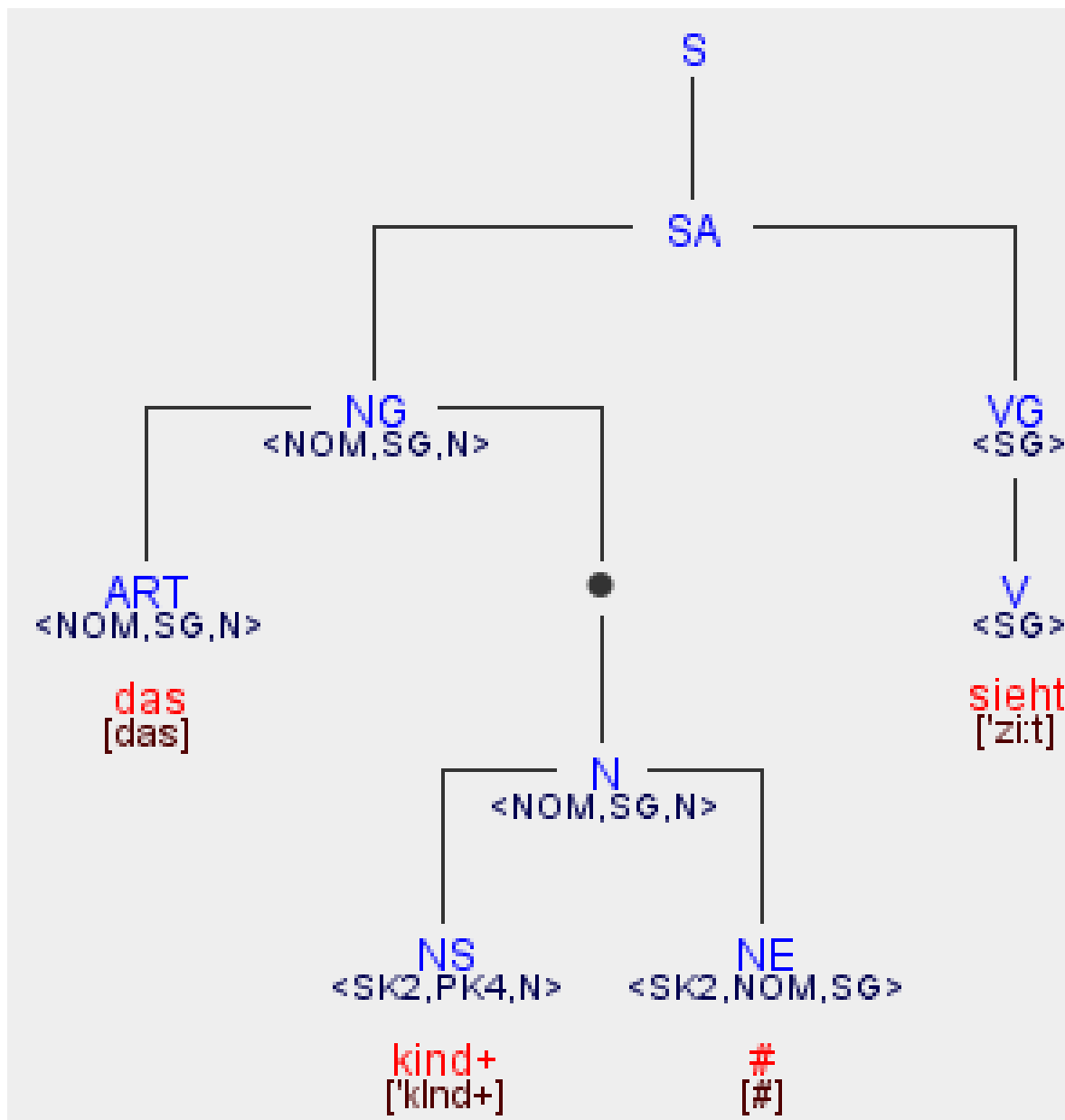
Wortart	Stamm+ End	syntaktische Form	Beispiel
Vollverb	besuch+ te	1. Pers. Sing. Präteritum	ich besuchte gestern
Vollverb	besuch+ te	3. Pers. Sing. Präteritum	er besuchte gestern
Vollverb	besuch+ te	1. Pers. Sing. Konjunktiv 2	ich besuchte ihn, wenn
Vollverb	besuch+ te	3. Pers. Sing. Konjunktiv 2	er 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

<<<

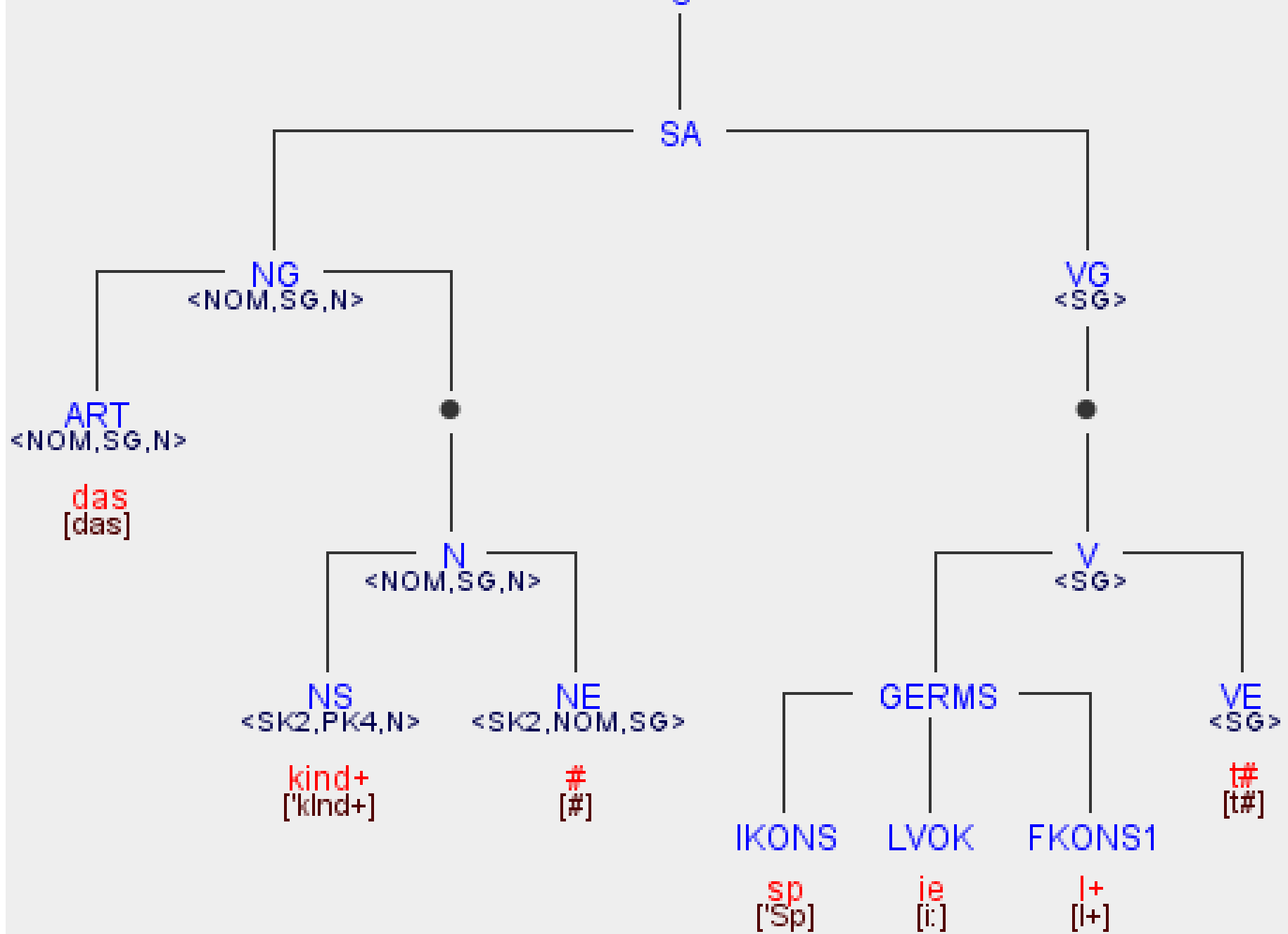






<<<





<<<

