

Sprachverarbeitung II / 6 FS 2017

Transkription im Sprachsynthesesystem SVOX

Buch: Kapitel 8.4

Beat Pfister



Sprachverarbeitung II / 6

Vorlesung: **Sprachsynthese** (Teil II.6)

Hauptprobleme der morphosyntaktischen Analyse

Transkription des Sprachsynthesesystems SVOX

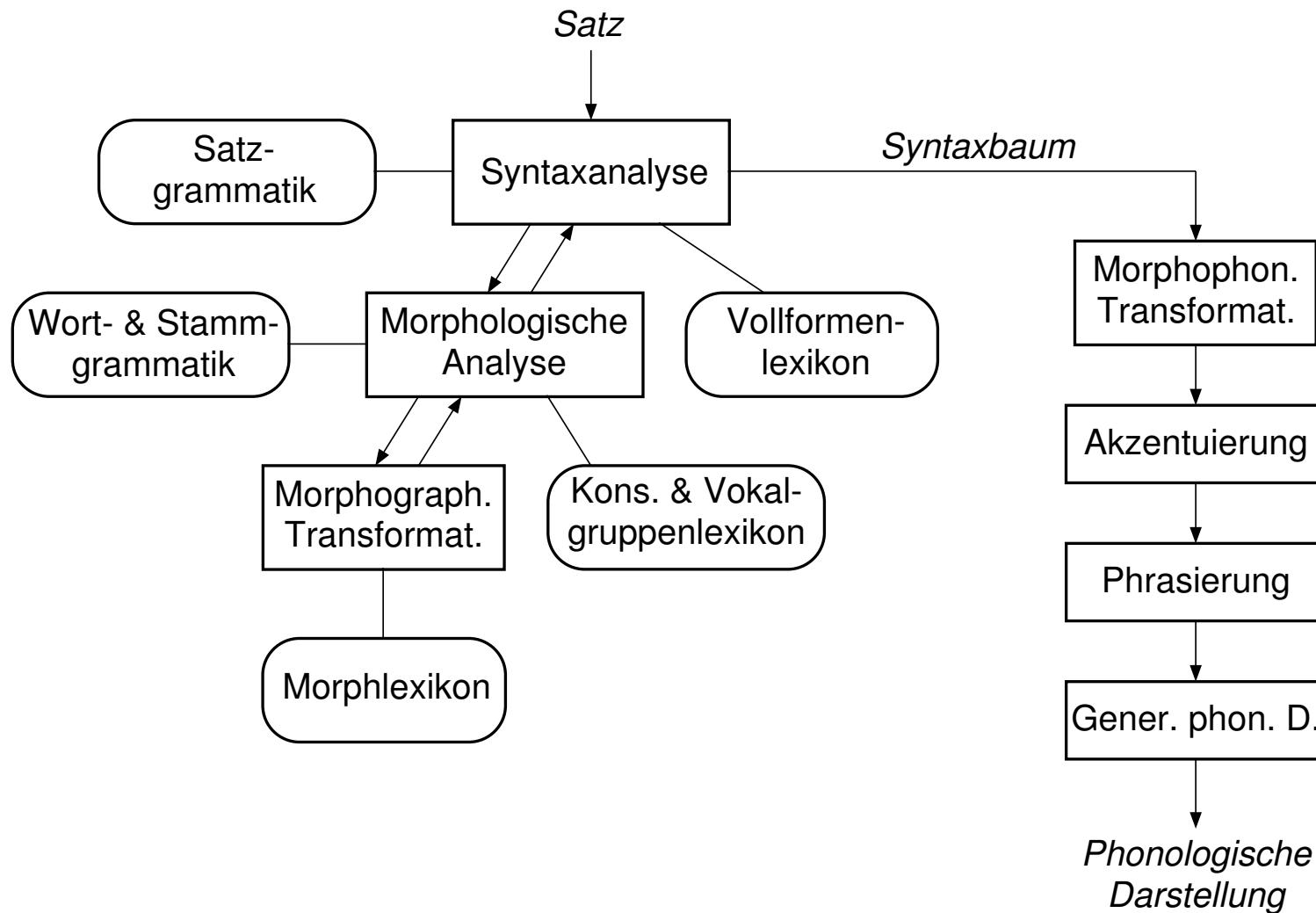
- Morphosyntaktische Analyse
- Generierung der Lautfolge
- Akzentuierung und Phrasierung

Übung: rudimentäre Akzentuierung & Phrasierung

→ einfaches Sprachsynthesesystem

(zusammen mit Übungen 5, 6, 8, 9, 16 und 17)

Übersicht SVOX-Transkription



Formalismen / Verfahren in SVOX-Transkription

DCGs: Regeln und Lexikoneinträge mit Kostenwert erweitert

Chart-Parsing: Effizientes Parsing für DCGs mit Unifikation (bottom-up)

Two-Level-Regeln: Einfache Symbol-Entsprechungsregeln
(z.B. lexikalische Ebene \leftrightarrow Oberflächenebene)

Transduktoren: Kompilierte Two-Level-Regeln

Morphologische Analyse

- **Wortgrammatik** im DCG-Formalismus
- **Morphlexikon** (mit Allomorphen)

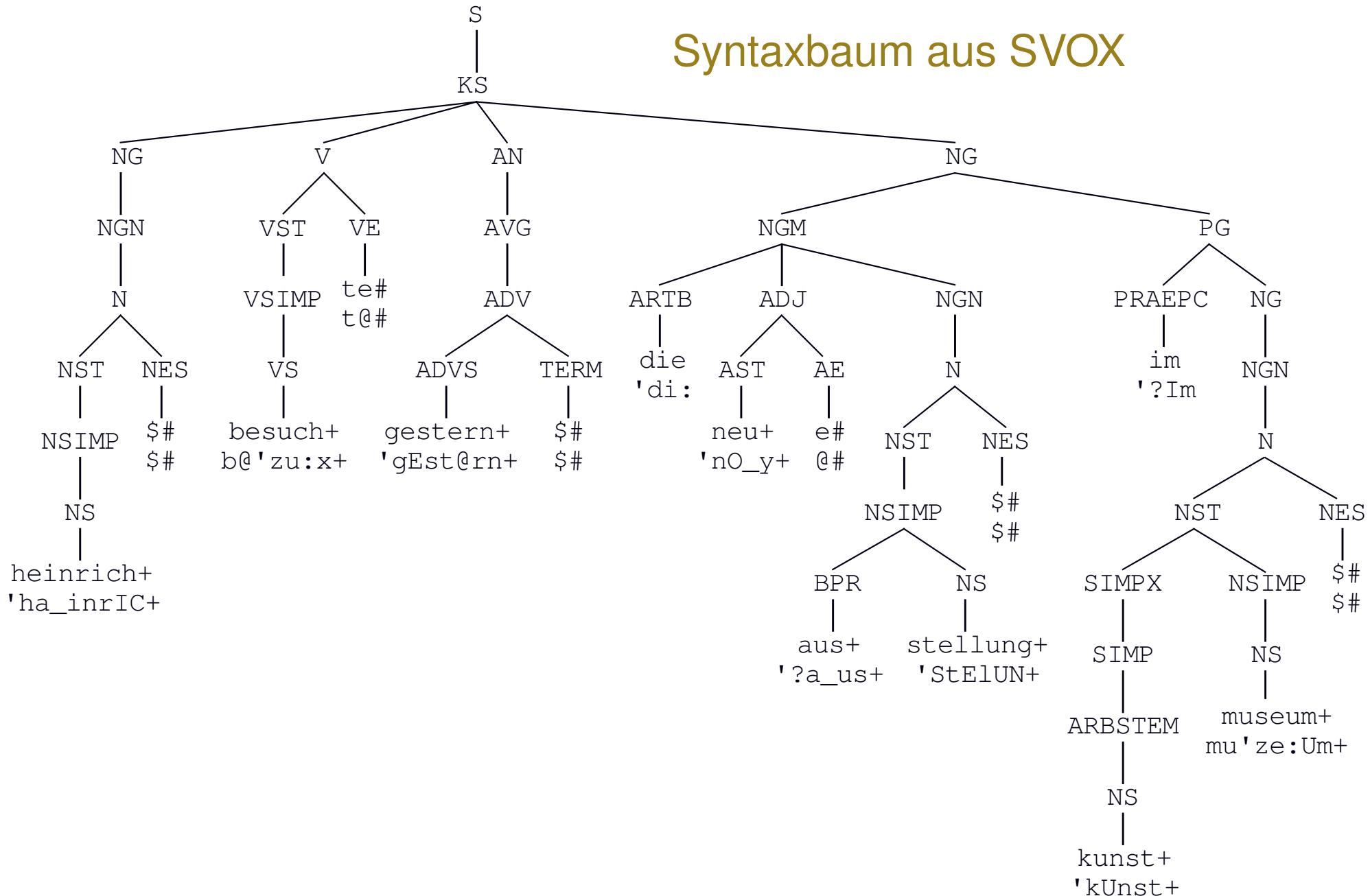
VS_D (V7, A, V)	"geb+"	"' ge:b+"
VS_D (V7, C, V)	"gab+"	"' ga:b+"
VS_D (V1, A, V)	"handelÂ+"	"' hand@lÂ+"

- graphemische und phonetische Einträge
- separate Einträge z.B. für “geb” / “gab” / “gäb” / “gib” oder “haus” / “häus”
- nur einen Eintrag (mit Marker) für regelmässige Varianten, z.B. nur “handel” für “handel” / “handl”

Syntaktische Analyse

- **Satzgrammatik** im DCG-Formalismus
- Aufbauend auf **morphologischer Analyse** für offene Wortkategorien (Nomen, Verben, Adjektive, Adverbien, Partizipien . . .)
- **Vollformenlexikon** für Funktionswörter und Hilfsverben (Artikel, Präpositionen, Pronomen, Konjunktionen, . . .) (“sein” / “haben”)

Syntaxbaum aus SVOX



Lösung der vier Hauptprobleme in SVOX

- **Nicht analysierbare Wörter:**
- **Allomorphe Varianten:**
- **Nichtanalysierbare Sätze:**
- **Mehrdeutigkeiten:**

Lösung der vier Hauptprobleme in SVOX

- **Nicht analysierbare Wörter:** Wortstammgrammatik und Graphem- / Phonemgruppenlexikon [>>>](#)
- **Allomorphe Varianten:**
- **Nichtanalysierbare Sätze:**
- **Mehrdeutigkeiten:**

Lösung der vier Hauptprobleme in SVOX

- **Nicht analysierbare Wörter:** Wortstammgrammatik und Graphem- / Phonemgruppenlexikon [>>>](#)
- **Allomorpische Varianten:** Teils Behandlung mit Transduktoren, teils allomorpische Lexikoneinträge [>>>](#)
- **Nichtanalysierbare Sätze:**
- **Mehrdeutigkeiten:**

Lösung der vier Hauptprobleme in SVOX

- **Nicht analysierbare Wörter:** Wortstammgrammatik und Graphem- / Phonemgruppenlexikon [>>>](#)
- **Allomorpische Varianten:** Teils Behandlung mit Transduktoren, teils allomorpische Lexikoneinträge [>>>](#)
- **Nichtanalysierbare Sätze:** Bottom-up-Chart-Parsing findet alle möglichen Konstituenten in einem Satz
→ künstlicher Syntaxbaum [>>>](#)
- **Mehrdeutigkeiten:**

Lösung der vier Hauptprobleme in SVOX

- **Nicht analysierbare Wörter:** Wortstammgrammatik und Graphem- / Phonemgruppenlexikon [>>>](#)
- **Allomorpische Varianten:** Teils Behandlung mit Transduktoren, teils allomorpische Lexikoneinträge [>>>](#)
- **Nichtanalysierbare Sätze:** Bottom-up-Chart-Parsing findet alle möglichen Konstituenten in einem Satz
→ künstlicher Syntaxbaum [>>>](#)
- **Mehrdeutigkeiten:** Wortanalyse: alle Resultate verwenden
Syntaxanalyse: ein Baum auswählen [>>>](#)

Generierung der Lautfolge

- Lautfolgen der Morphe aus Lexikon
- div. Modifikationen mittels Transduktoren (kompilierte Two-Level-Regeln)

Generierung der Lautfolge

- Lautfolgen der Morphe aus Lexikon
- div. Modifikationen mittels Transduktoren (kompilierte Two-Level-Regeln)

1. Primäre Lautfolgen (aus Lexikon)

z.B. [bə'zu:x+] + [tə#] → [bə'zu:x+tə#]

Generierung der Lautfolge

- Lautfolgen der Morphe aus Lexikon
- div. Modifikationen mittels Transduktoren (kompilierte Two-Level-Regeln)

1. Primäre Lautfolgen (aus Lexikon)

z.B. $[bə'zu:x+] + [tə\#] \rightarrow [bə'zu:x+tə\#]$

2. Allomorphe Varianten

z.B. $['həndəl+\partial\#] \rightarrow ['həndl+\partial\#]$

>>>

Generierung der Lautfolge

- Lautfolgen der Morphe aus Lexikon
- div. Modifikationen mittels Transduktoren (kompliierte Two-Level-Regeln)

1. Primäre Lautfolgen (aus Lexikon)

z.B. [bə'zu:x+] + [tə#] → [bə'zu:x+tə#]

2. Allomorphe Varianten

z.B. ['handəl+ə#] → ['handl+ə#]

>>>

3. Morphophonetische Varianten

hauptsächlich Auslautverhärtung (Entstimmlichung)

z.B. ['hʊnd+s'ta:g+ə#] → ['hʊnt+s'ta:g+ə#]

4. Aussprachevarianten

Umwandlung der “kanonischen” in gebräuchliche Lautfolge,
beispielsweise Reduktion von Doppellauten

z.B. **Leuchtturm** ['lœyt,turm] → ['lœyç,turm]

4. Aussprachevarianten

Umwandlung der “kanonischen” in gebräuchliche Lautfolge,
beispielsweise Reduktion von Doppellauten

z.B. **Leuchtturm** ['lœyçt,turm] → ['lœyç,turm]

5. Silbengrenzen:

Grenze zwischen je zwei Vokalen / Diphthongen nach bestimmten Regeln

z.B. **[bə'ʃt̩imtə]** → [bə-'ʃt̩im-tə]

4. Aussprachevarianten

Umwandlung der “kanonischen” in gebräuchliche Lautfolge,
beispielsweise Reduktion von Doppellauten

z.B. **Leuchtturm** ['lœyçt,turm] → ['lœyç,turm]

5. Silbengrenzen:

Grenze zwischen je zwei Vokalen / Diphthongen nach bestimmten Regeln

z.B. **[bə'ʃt̩imtə]** → **[bə-'ʃt̩im-tə]**

Resultat:

[hajn-riç bə-'zux-tə 'gɛs-tərn 'di: 'nɔy-ə 'laus-'ʃte-luŋ 'ʃim 'kunst-mu-'ze:-ʊm]

4. Aussprachevarianten

Umwandlung der “kanonischen” in gebräuchliche Lautfolge,
beispielsweise Reduktion von Doppellauten

z.B. **Leuchtturm** ['lœyçt,turm] → ['lœyç,turm]

5. Silbengrenzen:

Grenze zwischen je zwei Vokalen / Diphthongen nach bestimmten Regeln

z.B. **[bə'ʃt̩imtə]** → [bə-'ʃt̩im-tə]

Resultat:

[hajn-riç bə-'zux-tə 'gɛs-tərn 'di: 'nɔy-ə 'laus-'ʃte-lvŋ 'ʃim 'kunst-mu-'ze:-v̩m]

Ende der Transkription ?

[">>>>](#)

4. Aussprachevarianten

Umwandlung der “kanonischen” in gebräuchliche Lautfolge,
beispielsweise Reduktion von Doppellauten

z.B. **Leuchtturm** ['lœyçt,turm] → ['lœyç,turm]

5. Silbengrenzen:

Grenze zwischen je zwei Vokalen / Diphthongen nach bestimmten Regeln

z.B. **[bə'ʃt̩imtə]** → **[bə-'ʃt̩im-tə]**

Resultat:

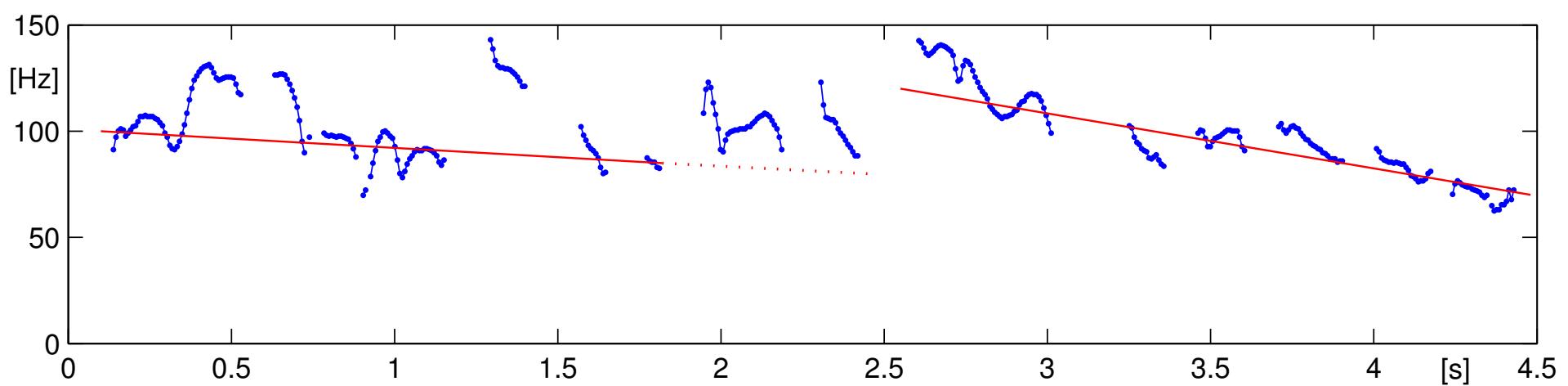
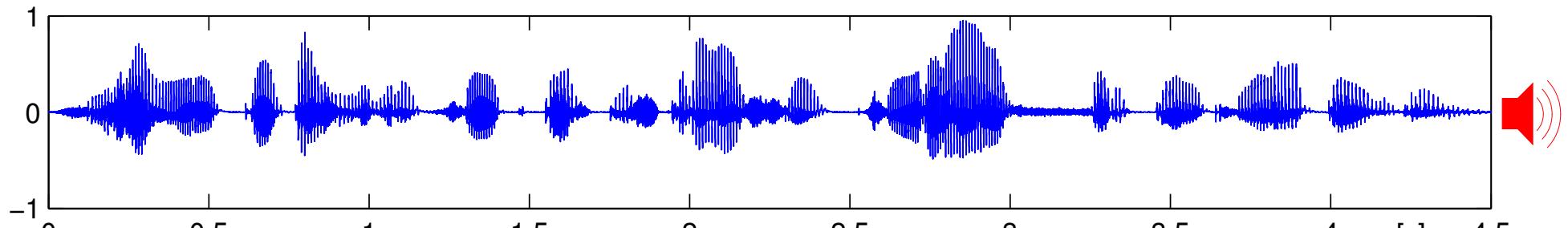
[hajn-riç bə-'zux-tə 'gɛs-tərn 'di: 'nɔy-ə 'laus-'ʃte-luŋ 'ʃim 'kunst-mu-'ze:-ʊm]

Akzentuierung und Phrasierung !

Akzentuierung und Phrasierung: Wozu?

Natürliches Sprachsignal:

“Sie erhielten bei ihrem Zug durch die Strassen Zulauf von Pekinger Bürgern.”



Satzakzentuierung: Normalbetonung

Normalbetonung Betonung bei isolierter Stellung, keine weitere Information

Zum grossen Teil lexikalisch / syntaktisch gegeben
(syntaktische Struktur reflektiert zum Teil Semantik und Pragmatik)

- **Nicht betonbare Wortkategorien:**

Funktionswörter wie Artikel, Präpositionen etc.

- Typische **Akzentuierungsmuster** für bestimmte Konstituenten

>>>

SVOX-Satzakzentuierung nach Kiparsky

SVOX-Satzakzentuierung nach Kiparsky

- **Initialisierung:** Akzent 1 auf alle betonbaren Wörter

[>>>](#)

SVOX-Satzakzentuierung nach Kiparsky

- **Initialisierung:** Akzent 1 auf alle betonbaren Wörter [>>>](#)
- **Iteration:** Zyklische Anwendung der “Nuclear stress rule” und der Rhythmisierungsregel auf Konstituenten; bei den kleinsten Konstituenten anfangen [>>>](#)

SVOX-Satzakzentuierung nach Kiparsky

- **Initialisierung:** Akzent 1 auf alle betonbaren Wörter [>>>](#)
- **Iteration:** Zyklische Anwendung der “Nuclear stress rule” und der Rhythmisierungsregel auf Konstituenten; bei den kleinsten Konstituenten anfangen [>>>](#)
- **Resultat:** 1 Akzentgewicht pro Wort

SVOX-Satzakzentuierung nach Kiparsky

- **Initialisierung:** Akzent 1 auf alle betonbaren Wörter [>>>](#)
- **Iteration:** Zyklische Anwendung der “Nuclear stress rule” und der Rhythmisierungsregel auf Konstituenten; bei den kleinsten Konstituenten anfangen [>>>](#)
- **Resultat:** 1 Akzentgewicht pro Wort
- **Problem:** Für lange Sätze entstehen sehr viele Akzentstufen

SVOX-Satzakzentuierung nach Kiparsky

- **Initialisierung:** Akzent 1 auf alle betonbaren Wörter [>>>](#)
- **Iteration:** Zyklische Anwendung der “Nuclear stress rule” und der Rhythmisierungsregel auf Konstituenten; bei den kleinsten Konstituenten anfangen [>>>](#)
- **Resultat:** 1 Akzentgewicht pro Wort
- **Problem:** Für lange Sätze entstehen sehr viele Akzentstufen
- **Lösung:** Neuordnung innerhalb Phrase

SVOX-Phrasierung nach Bierwisch

SVOX-Phrasierung nach Bierwisch

Initialisierung: Überall Phrasengrenzen mit Index entsprechend Stufe des gemeinsamen Vaterknotens im Syntaxbaum
(angefangen bei Stufe 3, 0 um ganzen Satz, 2 vor Vollverb)

Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum

SVOX-Phrasierung nach Bierwisch

Initialisierung: Überall Phrasengrenzen mit Index entsprechend Stufe des gemeinsamen Vaterknotens im Syntaxbaum
(angefangen bei Stufe 3, 0 um ganzen Satz, 2 vor Vollverb)

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die #5 neue #5 Ausstellung #4 im #5 Kunstmuseum #0

SVOX-Phrasierung nach Bierwisch

Initialisierung: Überall Phrasengrenzen mit Index entsprechend Stufe des gemeinsamen Vaterknotens im Syntaxbaum
(angefangen bei Stufe 3, 0 um ganzen Satz, 2 vor Vollverb)

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die #5 neue #5 Ausstellung #4 im #5 Kunstmuseum #0

1. Schritt: Verschmelzung von klitischen (unbetonten) Wörtern mit einem benachbarten (Löschen der Grenze mit höherem Index)

SVOX-Phrasierung nach Bierwisch

Initialisierung: Überall Phrasengrenzen mit Index entsprechend Stufe des gemeinsamen Vaterknotens im Syntaxbaum
(angefangen bei Stufe 3, 0 um ganzen Satz, 2 vor Vollverb)

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die #5 neue #5 Ausstellung #4 im #5 Kunstmuseum #0

1. Schritt: Verschmelzung von klitischen (unbetonten) Wörtern mit einem benachbarten (Löschen der Grenze mit höherem Index)

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die neue #5 Ausstellung #4 im Kunstmuseum #0

SVOX-Phrasierung Fortsetzung

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die neue #5 Ausstellung #4 im Kunstmuseum #0

SVOX-Phrasierung Fortsetzung

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die neue #5 Ausstellung #4 im Kunstmuseum #0

2. Schritt: Rhythmische Verschmelzung kurzer, temporärer Phrasen

Von höheren zu tieferen Indizes, Löschung von Grenzen nach Kriterien, ob temporäre Phrase links oder rechts allein stehen kann (Anzahl Akzente, Anzahl Silben)

SVOX-Phrasierung Fortsetzung

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die neue #5 Ausstellung #4 im Kunstmuseum #0

2. Schritt: Rhythmische Verschmelzung kurzer, temporärer Phrasen

Von höheren zu tieferen Indizes, Löschung von Grenzen
nach Kriterien, ob temporäre Phrase links oder rechts allein
stehen kann (Anzahl Akzente, Anzahl Silben)

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die neue Ausstellung #4 im Kunstmuseum #0

SVOX-Phrasierung Fortsetzung

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die neue #5 Ausstellung #4 im Kunstmuseum #0

2. Schritt: Rhythmische Verschmelzung kurzer, temporärer Phrasen

Von höheren zu tieferen Indizes, Löschung von Grenzen
nach Kriterien, ob temporäre Phrase links oder rechts allein
stehen kann (Anzahl Akzente, Anzahl Silben)

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die neue Ausstellung #4 im Kunstmuseum #0

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die neue Ausstellung im Kunstmuseum #0

SVOX-Phrasierung Fortsetzung

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die neue #5 Ausstellung #4 im Kunstmuseum #0

2. Schritt: Rhythmische Verschmelzung kurzer, temporärer Phrasen

Von höheren zu tieferen Indizes, Löschung von Grenzen nach Kriterien, ob temporäre Phrase links oder rechts allein stehen kann (Anzahl Akzente, Anzahl Silben)

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die neue Ausstellung #4 im Kunstmuseum #0

#0 Heinrich #2 besuchte #3 gestern #3 die neue Ausstellung im Kunstmuseum #0

#0 Heinrich #2 besuchte gestern #3 die neue Ausstellung im Kunstmuseum #0

Akzentnormalisierung und Generieren der phonologischen Darstellung

Akzentnormalisierung und Generieren der phonologischen Darstellung

Akzentnormalisierung:

Neuverteilung der Akzente in Phrasen, damit jede Phrase einen Akzent 1 erhält, sonst relative Akzentverhältnisse beibehalten

Akzentnormalisierung und Generieren der phonologischen Darstellung

Akzentnormalisierung:

Neuverteilung der Akzente in Phrasen, damit jede Phrase einen Akzent 1 erhält, sonst relative Akzentverhältnisse beibehalten

Heinrich #2 besuchte gestern #3 die neue Ausstellung im Kunstmuseum

2 3 2 3 4 1

Akzentnormalisierung und Generieren der phonologischen Darstellung

Akzentnormalisierung:

Neuverteilung der Akzente in Phrasen, damit jede Phrase einen Akzent 1 erhält, sonst relative Akzentverhältnisse beibehalten

Heinrich #2 besuchte gestern #3 die neue Ausstellung im Kunstmuseum

2	3	2	3	4	1
1	2	1	2	3	1

Akzentnormalisierung und Generieren der phonologischen Darstellung

Akzentnormalisierung:

Neuverteilung der Akzente in Phrasen, damit jede Phrase einen Akzent 1 erhält, sonst relative Akzentverhältnisse beibehalten

Heinrich #2 besuchte gestern #3 die neue Ausstellung im Kunstmuseum

2	3	2	3	4	1
1	2	1	2	3	1

Phonologische Darstellung: Lautfolge, Akzente, Phrasen

(P) = progrediente Phrase, (T) = terminale Phrase

Akzentnormalisierung und Generieren der phonologischen Darstellung

Akzentnormalisierung:

Neuverteilung der Akzente in Phrasen, damit jede Phrase einen Akzent 1 erhält, sonst relative Akzentverhältnisse beibehalten

Heinrich #2 besuchte gestern #3 die neue Ausstellung im Kunstmuseum

2	3	2	3	4	1
1	2	1	2	3	1

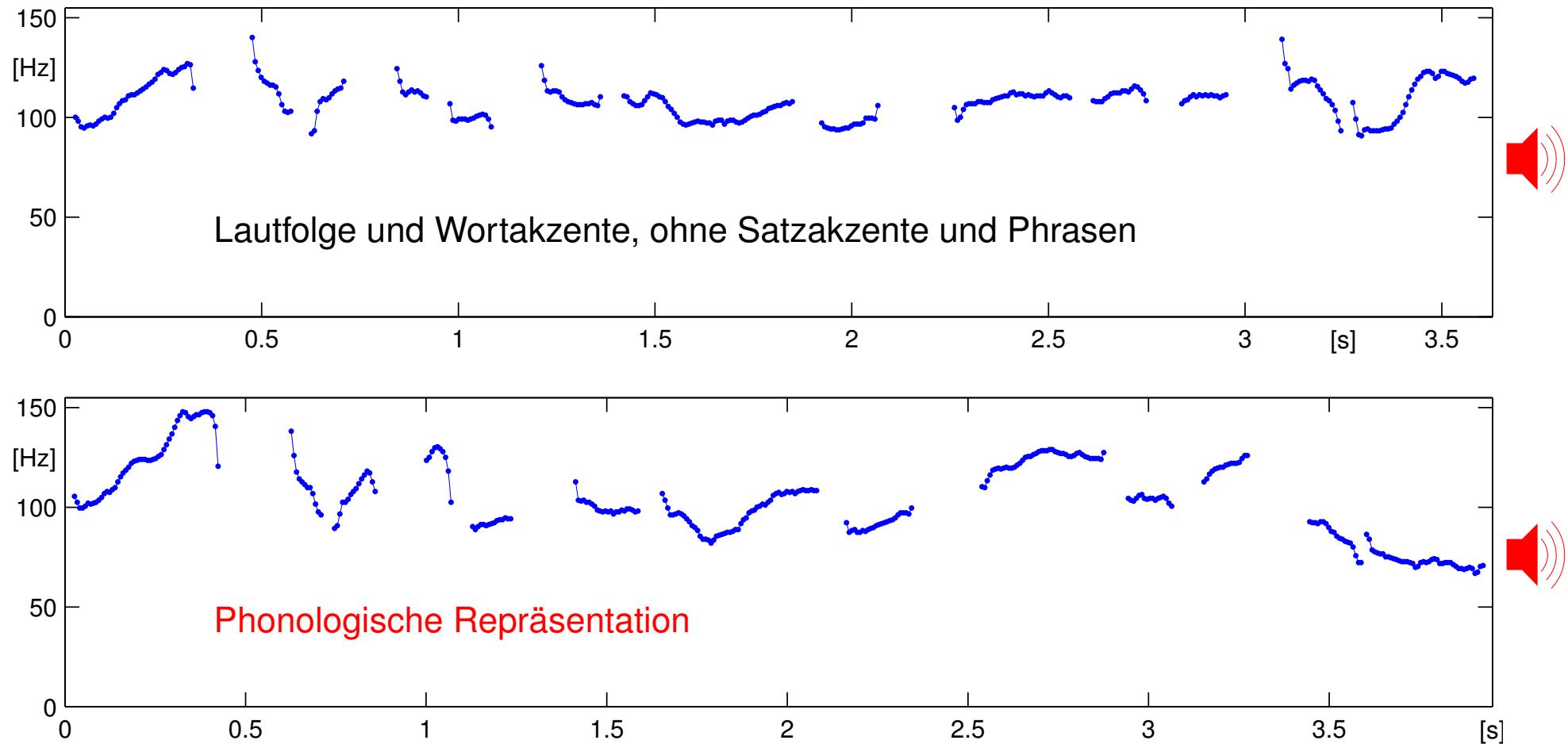
Phonologische Darstellung: Lautfolge, Akzente, Phrasen

(P) = progrediente Phrase, (T) = terminale Phrase

(P) [1]hajn-riç #2 (P) bə-[2]zu:x-tə [1]gɛs-tərn #3
(T) di: [2]nɔy-ə [3]laus-[4]ʃtε-lvŋ |im [1]kʊnst-mu-[4]ze:-v̩m.

Signalsynthese

Sprachsignal mittels Diphon-Verkettung erzeugen aus:



Thema der nächsten Lektion

Spracherkennung mit HMM

Zur Übersicht der Vorlesung *Sprachverarbeitung II* [*>>>*](#)

Nicht analysierbare Wörter

Grundsatz: Sprachsynthese muss für jede Buchstabenfolge etwas Angemessenes ausgeben, auch bei Schreibfehlern!

Lösung: Wortstammgrammatik und alle erdenklichen Graphem- / Phonemgruppen ins Lexikon

Resultat: Schreibfehler sind unterschiedlich hörbar:

“am morgen” “am mmorgen” “am morggen” “am mrogen”

“nachrichten” “nnachrichten” “nachricchten” “nacrhichten”

<<<

Allomorphe Lexikoneinträge

Beispielsweise für Nomenstämme, die im Plural einen Umlaut erhalten:

NS_D (SK3, PK0, M, N) "baum+" "' ba_um+"

NS_D (SK0, PK7, M, N) "bäum+" "' bO_ym+"

↓ ↓ ↓ ↓

↓ ↓ ↓ Wortklasse: Nomen

↓ ↓ Genus: Maskulinum

↓ Pluralklasse

Singularklasse

<<<


```

+- S          1053
|
| +- NG_D    <K G> <N S3> <G F>      12
| |
| | +- N_D    <K G> <N S3> <G F>      5
| |
| | +- NS_D   "achtung+"  "'?axtUN+"  <SK SK1> <PK PK4> <G F> <SC N>      1
| |
| | +- NES_D  "$#"   "$#"   <EMPTY E> <VSK SK1> <K G> <N S3>      1
|
| +- NGM_D   <K N> <N S3> <G N>      12
| |
| | +- ARTU_D  "ein"   "'?a_in"   <K N> <N S3> <G N> <FF U>      1
| |
| | +- N_D    <K N> <N S3> <G N>      5
| |
| | +- NS_D   "auto+"  "'?a_uto+"  <SK SK2> <PK PK2> <G N> <SC N>      1
| |
| | +- NES_D  "$#"   "$#"   <EMPTY E> <VSK SK2> <K N> <N S3>      1
|
| +- PG_D    <K A> <N S3> <G N>      16
| |
| | +- PRAEP_D "ohne"  "'?o:n@"  <R A> <AG NON> <KO D>      1
| |
| | +- NG_D   <K A> <N S3> <G N>      12
| |
| | | +- N_D    <K A> <N S3> <G N>      5
| |
| | | +- NS_D   "licht+"  "'lICt+"  <SK SK2> <PK PK9> <G N> <SC N>      1
| |
| | | +- NES_D  "$#"   "$#"   <EMPTY E> <VSK SK2> <K A> <N S3>      1

```



Parser findet mehrere Ableitungen / Syntaxbäume

Die Mutter sieht das lachende Kind.

Parser findet mehrere Ableitungen / Syntaxbäume

Die Mutter sieht das lachende Kind.

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

$VG(?num) \rightarrow V(?num) \ NG(dat/akk, ?num, ?gen)$

Parser findet mehrere Ableitungen / Syntaxbäume

Die Mutter sieht das lachende Kind.

(nom) (akk)

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

$VG(?num) \rightarrow V(?num) \ NG(dat/akk, ?num, ?gen)$

Parser findet mehrere Ableitungen / Syntaxbäume

Die Mutter sieht das lachende Kind.

(nom) (akk)

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

$VG(?num) \rightarrow V(?num) \ NG(dat/akk, ?num, ?gen)$

Die Mutter sieht das lachende Kind.

Parser findet mehrere Ableitungen / Syntaxbäume

$S \rightarrow NG(nom, ?num, ?gen) \ VG(?num)$
 $VG(?num) \rightarrow V(?num) \ NG(dat|akk, ?num, ?gen)$

Die Mutter sieht das lachende Kind. Den Vater sieht das lachende Kind.

Parser findet mehrere Ableitungen / Syntaxbäume

$S \rightarrow NG(nom, ?num, ?gen) \ VG(?num)$
 $VG(?num) \rightarrow V(?num) \ NG(dat|akk, ?num, ?gen)$

Die Mutter sieht das lachende Kind. Den Vater sieht das lachende Kind.

$S \rightarrow NG(dat|akk, ?num, ?gen) \ V(?num) \ NG(nom, ?num, ?gen)$

Parser findet mehrere Ableitungen / Syntaxbäume

Die Mutter sieht das lachende Kind.  Der Vater sieht das lachende Kind. 
(nom) (akk)

$S \rightarrow NG(nom, ?num, ?gen) VG(?num)$
 $VG(?num) \rightarrow V(?num) NG(dat/akk, ?num, ?gen)$

Die Mutter sieht das lachende Kind.  Den Vater sieht das lachende Kind. 
(akk) (nom)

$S \rightarrow NG(dat/akk, ?num, ?gen) V(?num) NG(nom, ?num, ?gen)$

Parser findet mehrere Ableitungen / Syntaxbäume

Die Mutter sieht das lachende Kind.  Der Vater sieht das lachende Kind. 
(nom) (akk)

$S \rightarrow NG(nom, ?num, ?gen) VG(?num)$
 $VG(?num) \rightarrow V(?num) NG(dat/akk, ?num, ?gen)$

Die Mutter sieht das lachende Kind.  Den Vater sieht das lachende Kind. 
(akk) (nom)

$S \rightarrow NG(dat/akk, ?num, ?gen) V(?num) NG(nom, ?num, ?gen)$

Massnahme:

Parser findet mehrere Ableitungen / Syntaxbäume

Die Mutter sieht das lachende Kind.  Der Vater sieht das lachende Kind. 
(nom) (akk)

$$S \rightarrow NG(nom, ?num, ?gen) \: VG(?num) \: * \: 1$$
$$VG(?num) \rightarrow V(?num) \: NG(dat/akk, ?num, ?gen) \: * \: 1$$

Die Mutter sieht das lachende Kind.  Den Vater sieht das lachende Kind. 
(akk) (nom)

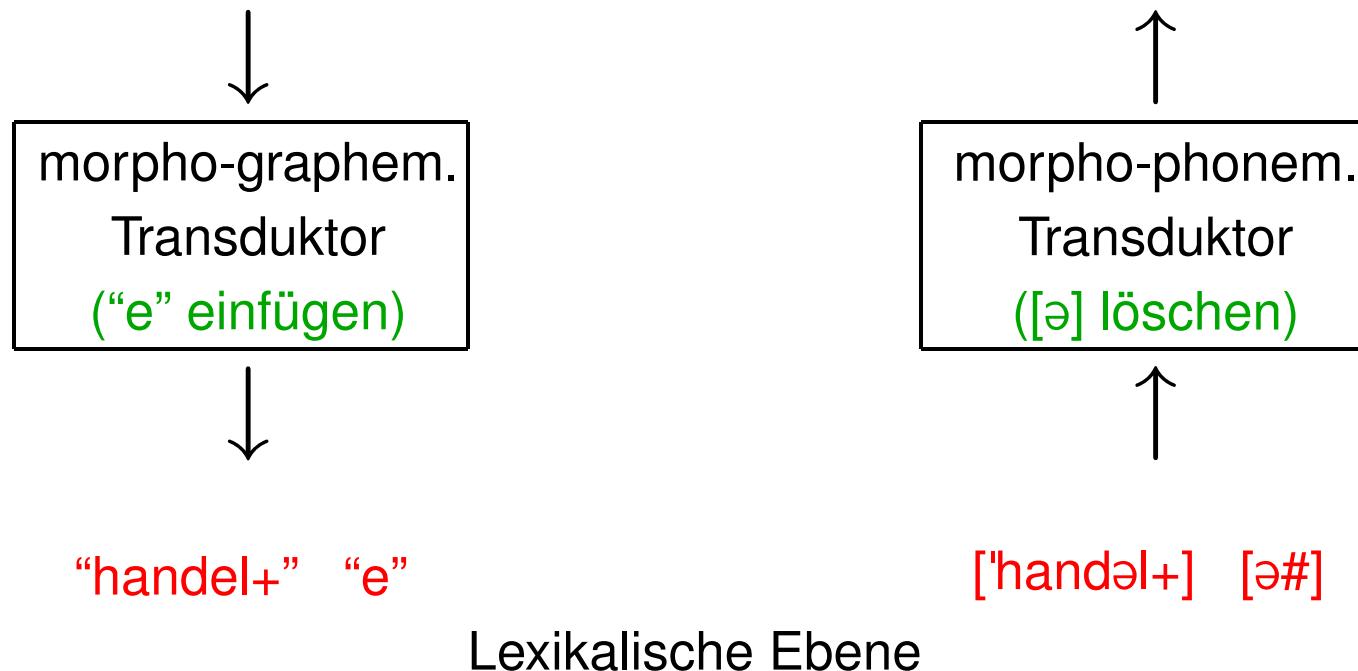
$$S \rightarrow NG(dat/akk, ?num, ?gen) \: V(?num) \: NG(nom, ?num, ?gen) \: * \: 5$$

Massnahme: **Regeln mit Kostenwert versehen!**
→ Auswahl durch Kostenminimierung

<<<

Graphemische Oberfläche
“handle”

Phonemische Oberfläche
['handl+ə#']

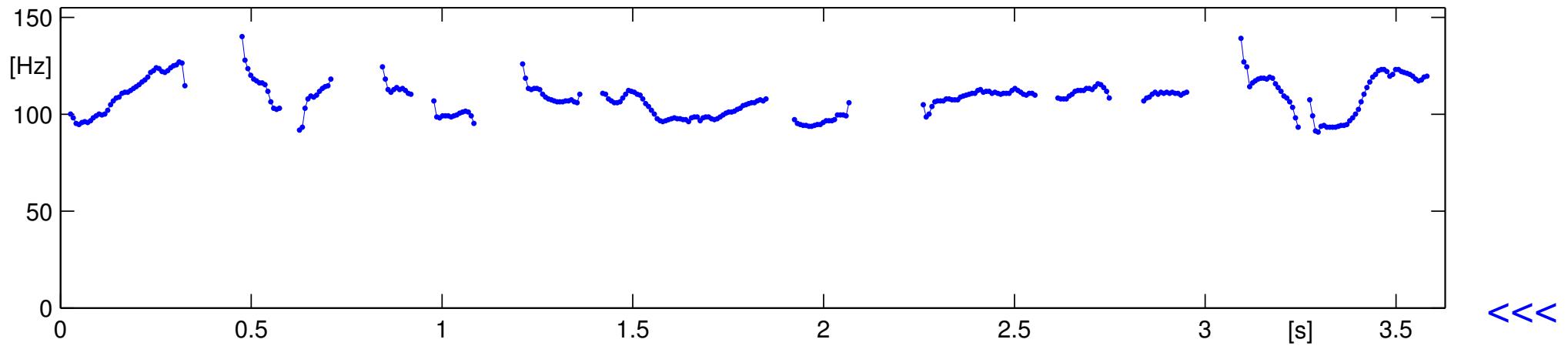
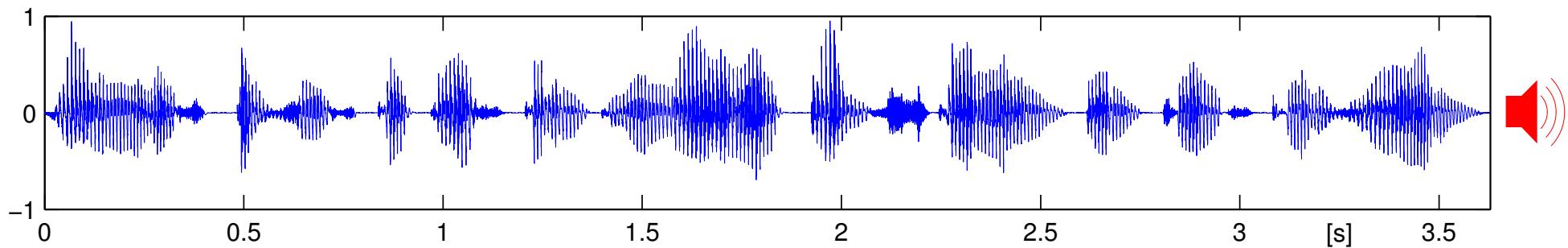


<<<

Signalsynthese

Sprachsignal mittels Diphon-Verkettung erzeugen aus:

[*'hajn-riç bə-'zu:x-tə 'gɛs-tərn 'di: 'hɔy-ə 'laus-'ʃtɛ-luŋ 'lɪm 'kʊnst-mu-'ze:-ʊm*]



Beispiel: Satz

Ich spreche.

Beispiel: Satz

Ich spreche.

Beispiel: Satz

Ich spreche.

Ich spreche den Text.

Beispiel: Satz

Ich spreche.

Ich spreche den Text.

Beispiel: Satz

Ich spreche.

Ich spreche den Text.

Ich spreche den Text langsam.

Beispiel: Satz

Ich spreche.

Ich spreche den Text.

Ich spreche den Text langsam.

Beispiel: Satz

Ich spreche.

Ich spreche den Text.

Ich spreche den Text langsam.

→ Endbetonung des Satzes

Beispiel: Nominalgruppe

(Das Bild) ist da.

Beispiel: Nominalgruppe

(Das Bild) ist da.

Beispiel: Nominalgruppe

(Das Bild) ist da.

(Das schöne Bild) ist da.

Beispiel: Nominalgruppe

(Das Bild) ist da.

(Das schöne Bild) ist da.

Beispiel: Nominalgruppe

(Das Bild) ist da.

(Das schöne Bild) ist da.

(Das Bild meines Vaters) ist da.

Beispiel: Nominalgruppe

(Das Bild) ist da.

(Das schöne Bild) ist da.

(Das Bild meines Vaters) ist da.

Beispiel: Nominalgruppe

(Das Bild) ist da.

(Das schöne Bild) ist da.

(Das Bild meines Vaters) ist da.

(Meines Vaters Bild) ist da.

Beispiel: Nominalgruppe

(Das Bild) ist da.

(Das schöne Bild) ist da.

(Das Bild meines Vaters) ist da.

(Meines Vaters Bild) ist da.

Beispiel: Nominalgruppe

(Das Bild) ist da.

(Das schöne Bild) ist da.

(Das Bild meines Vaters) ist da.

(Meines Vaters Bild) ist da.

→ Endbetonung der Nominalgruppe

Beispiel: Verbalkomplex

Ich gehe (schwimmen).

Beispiel: Verbalkomplex

Ich gehe (schwimmen).

Beispiel: Verbalkomplex

Ich gehe (schwimmen).

Ich werde (schwimmen gehen).

Beispiel: Verbalkomplex

Ich gehe (schwimmen).

Ich werde (schwimmen gehen).

Beispiel: Verbalkomplex

Ich gehe (schwimmen).

Ich werde (schwimmen gehen).

Ich werde (schwimmen gegangen sein).

Beispiel: Verbalkomplex

Ich gehe (schwimmen).

Ich werde (schwimmen gehen).

Ich werde (schwimmen gegangen sein).

Beispiel: Verbalkomplex

Ich gehe (schwimmen).

Ich werde (schwimmen gehen).

Ich werde (schwimmen gegangen sein).

Ich werde (schwimmen gehen wollen).

Beispiel: Verbalkomplex

Ich gehe (schwimmen).

Ich werde (schwimmen gehen).

Ich werde (schwimmen gegangen sein).

Ich werde (schwimmen gehen wollen).

Beispiel: Verbalkomplex

Ich gehe (schwimmen).

Ich werde (schwimmen gehen).

Ich werde (schwimmen gegangen sein).

Ich werde (schwimmen gehen wollen).

→ Anfangsbetonung des Verbalkomplexes

<<<

Initialisierung: Alle akzentuierbaren Wörter erhalten Akzent 1

(Heinrich besuchte gestern ((die neue Ausstellung) (im Kunstmuseum)))

1

1

1

1

1

1

<<<

Iteration mit NSR: für “die neue Ausstellung”

(Heinrich besuchte gestern ((die neue Ausstellung) (im Kunstmuseum)))

1

1

1

1

1

1

Iteration mit NSR: für “die neue Ausstellung”

(Heinrich besuchte gestern ((die neue Ausstellung) (im Kunstmuseum)))

1 1 1 1 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung (im Kunstmuseum)))

1 1 1 2 1 1

Iteration mit NSR: für “im Kunstmuseum”

(Heinrich besuchte gestern ((die neue Ausstellung) (im Kunstmuseum)))

1 1 1 1 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung (im Kunstmuseum)))

1 1 1 2 1 1

Iteration mit NSR: für “im Kunstmuseum”

(Heinrich besuchte gestern ((die neue Ausstellung) (im Kunstmuseum)))

1 1 1 1 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung (im Kunstmuseum)))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung im Kunstmuseum))

1 1 1 2 1 1

Iteration mit NSR: für “die neue Ausstellung im Kunstmuseum”

(Heinrich besuchte gestern ((die neue Ausstellung) (im Kunstmuseum)))

1 1 1 1 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung (im Kunstmuseum)))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung im Kunstmuseum))

1 1 1 2 1 1

Iteration mit NSR: für “die neue Ausstellung im Kunstmuseum”

(Heinrich besuchte gestern ((die neue Ausstellung) (im Kunstmuseum)))

1 1 1 1 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung (im Kunstmuseum)))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung im Kunstmuseum))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum)

1 1 1 3 2 1

Rhythmisierungsregel: Akzentmuster 3 2 1 durch 2 3 1 ersetzen

(Heinrich besuchte gestern ((die neue Ausstellung) (im Kunstmuseum)))

1 1 1 1 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung (im Kunstmuseum)))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung im Kunstmuseum))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum)

1 1 1 3 2 1

Rhythmisierungsregel: Akzentmuster 3 2 1 durch 2 3 1 ersetzen

(Heinrich besuchte gestern ((die neue Ausstellung) (im Kunstmuseum)))

1 1 1 1 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung (im Kunstmuseum)))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung im Kunstmuseum))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum)

1 1 1 3 2 1

(Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum)

1 1 1 2 3 1

Anwendung NSR: auf ganzen Satz

(Heinrich besuchte gestern ((die neue Ausstellung) (im Kunstmuseum)))

1 1 1 1 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung (im Kunstmuseum)))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung im Kunstmuseum))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum)

1 1 1 3 2 1

(Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum)

1 1 1 2 3 1

Anwendung NSR: auf ganzen Satz

(Heinrich besuchte gestern ((die neue Ausstellung) (im Kunstmuseum)))

1 1 1 1 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung (im Kunstmuseum)))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung im Kunstmuseum))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum)

1 1 1 3 2 1

(Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum)

1 1 1 2 3 1

Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum

2 2 2 3 4 1

Spezialregel: schwaches Vollverb (eine Stufe reduziert)

(Heinrich besuchte gestern ((die neue Ausstellung) (im Kunstmuseum)))

1 1 1 1 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung (im Kunstmuseum)))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung im Kunstmuseum))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum)

1 1 1 3 2 1

(Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum)

1 1 1 2 3 1

Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum

2 2 2 3 4 1

Spezialregel: schwaches Vollverb (eine Stufe reduziert)

(Heinrich besuchte gestern ((die neue Ausstellung) (im Kunstmuseum)))

1 1 1 1 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung (im Kunstmuseum)))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern (die neue Ausstellung im Kunstmuseum))

1 1 1 2 1 1

(Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum)

1 1 1 3 2 1

(Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum)

1 1 1 2 3 1

Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum

2 2 2 3 4 1

Heinrich besuchte gestern die neue Ausstellung im Kunstmuseum

2 3 2 3 4 1

<<

