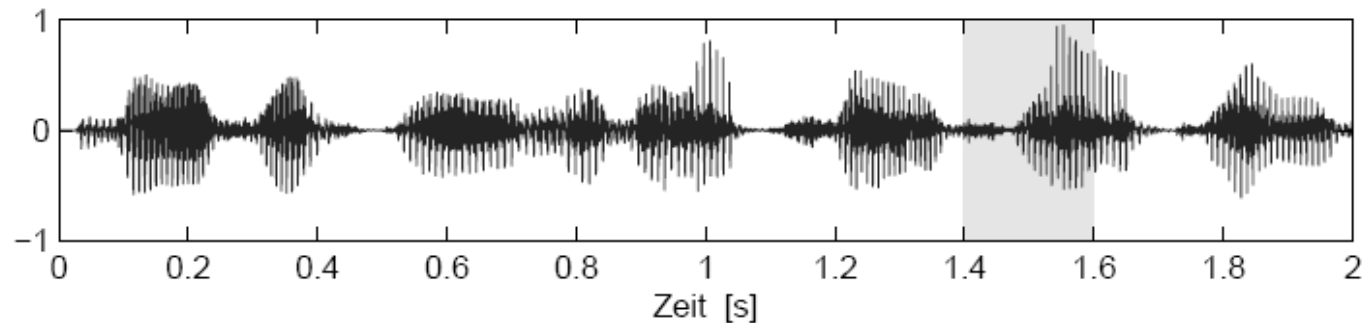


# 3 Aufbau von Sprachverarbeitungssystemen

# 3.1 Digitalisierung

# Digitalisierung

- Folge von Abtastwerten
- diese Abtastung erfolgt mit einer Frequenz von 16 Kilohertz mit 16 Bit pro Abtastwert
- Frequenzbereich, Spektrum



## 3.2 Merkmalsberechnung (Phonetik)

# Merkmalsberechnung

- Merkmale, um einzelne Laute zu klassifizieren
- alle 10 ms
- diese Merkmale beziehen sich immer auf ein Fenster von etwa 25 ms Dauer, so dass sich die Fenster leicht überlappen
- 20 – 50 Merkmale

## 3.3 Klassifikation

# Klassifikation

- im einfachsten Fall gibt es eine Menge von Vergleichsmustern, die jeweils einfachen Wörtern (Kommandos) entsprechen
- natürlich werden auch diese einfachen Wörter sehr unterschiedlich gesprochen
- einzelne Laute im Wort sind etwas kürzer oder gedehnter
- Um gerade dieses Phänomen in den Griff zu bekommen, bedient man sich z.B. der nichtlinearen Zeitanpassung

# nichtlineare Zeitanpassung

- hier werden die beobachteten Muster zunächst so verzerrt, dass sie den einzelnen Vergleichsmustern möglichst ähnlich werden
- gleichzeitig mit dieser Verzerrung wird ein Abstandsmaß berechnet, und das Vergleichsmuster mit dem geringsten Abstand wird zugeordnet



# statistische Methoden

- für große Wortschätze
- für kontinuierlich gesprochene Sprache
- phonembasierte Verfahren
- Hidden Markov Modelle
- statistische Sprachmodelle
- Einschränkung der möglichen Wortfolgen

## 3.4 Morphologie

# Morphologie

- Bildung von Wortformen
- Struktur von Wortformen

Dieb – e



Plural

## 3.5 Syntax

# Syntax

Sätze  
syntaktische Regeln

syntaktische Analyse  
(Parsing)



syntaktische Struktur  
Phrasen

# Syntax

- die Syntaxebene hat zu entscheiden, welche Sätze syntaktisch wohlgeformt sind
- sie muss in der Lage sein, wohlgeformte Sätze von nicht wohlgeformten zu unterscheiden
- Problem bei spontaner Sprache

# Beispiel

- Der gewitzte Dieb stahl das Geld.
- Der Dieb gewitzte stahl das Geld. ??

## 3.6 Semantik



# Semantik

- hier geht es darum, allen Wortformen und Phrasen und dem Satz im Ganzen Bedeutungen zuzuordnen
- Bedeutung sprachlicher Einheiten
- abgesehen von stark eingeschränkten Systemen muss zu einem zu behandelnden Subjekt und dessen Umfeld eine große Menge von Wissen vorhanden und zugreifbar sein

# Semantik

syntaktische Struktur (eines Diskurs)  
lexikalische Bedeutungen von Wörtern  
Hintergrundwissen, Kontext  
logische Regeln

semantische Interpretation  
Diskursanalyse



semantische (Tiefen)struktur von Sätzen  
Diskursstruktur

# Beispiel – gleiche Bedeutung

- Die Polizei beschlagnahmte das Diebesgut.
- Das Diebesgut beschlagnahmte die Polizei.

# Beispiel

*Hans macht die Tür auf, ohne sie zu öffnen*

- syntaktisch wohlgeformt
- aber falsch, da ein Widerspruch auftritt

# Beispiel

- Ein großer Berg.
- Eine große Ameise.



Fuzzy

## 3.7 Pragmatik

# Pragmatik

- zusätzlich zur Zuweisung von Bedeutungen an Wortformen, Phrasen und Sätze muss hier die sprachliche Äußerung in eine gegebene Situation eingeordnet werden
- Zweck einer Äußerung in der Welt

Diskursstruktur

pragmatische Deutung



Verwendung der sprachlichen Äußerung  
Handlungsanweisung

# Beispiel

- Ist das Fenster auf ?
  - einfache Informationsfrage
  - der fragenden Person ist es kalt (oder es zieht) → Aufforderung Fenster schließen



# Beispiel

Der Zug kommt

- Handlungsanweisungen
  - *Vorsicht üben, Zurücktreten von der Bahnsteigkante*
  - *Gepäck aufnehmen*
  - *Wissen speichern, dass der Zug nicht ausfällt, keine Verspätung hat*