

# Einführung in die Computerlinguistik – Morphologie (morphembasiert mit Transduktoren)

Dozentin: Wiebke Petersen

7. Foliensatz

# Morphologische Grundbegriffe

**Wort / Lexem:** abstrakte Einheit, die verschiedenen Formen zugrunde liegt.

**Wortform:** verschiedene einem Lexem zugrundeliegenden Formen

**Paradigma:** Menge von Wortformen eines Lexems.

**Synkretismus:** Zusammenfallen verschiedener Wortformen

# Beispiel

## Lexem: GEHEN

gehe gehen

gehst geht

geht gehen

...

ging gingen

gingst gingt

ging gingen

...

# Beispiel

## Lexem: GEHEN

gehe gehen

gehst geht

geht gehen

...

ging gingen

gingst gingt

ging gingen

...

# Wortbildung

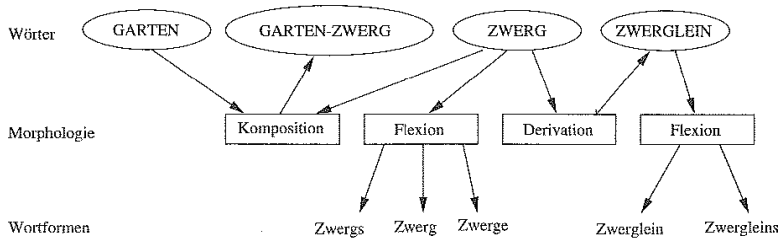


Abbildung 3.4: Flexion und Wortbildung

**Komposition:** Wort + Wort  $\mapsto$  Wort

**Derivation:** Wort + (gebundenes Morphem)  $\mapsto$  Wort

**Flexion:** Wort + Flexionsmorphem  $\mapsto$  Wortform

(Abbildungen aus Carstensen et. al. 2004)

# Welche Wortbildungsprozesse liegen hier vor?

Kindchen

Haustür

gibst

Balls

Dummheit

Vereinsamung

Lauf

Jagdhund

Bälle

verkaufte

Diebe

Hausboot

Rastplatz

# Morpheme

**Morphem:** Kleinste bedeutungstragende Einheit (genauer, Menge von bedeutungsgleichen Einheiten in komplementärer Verteilung)

**freies Morphem:** Hund, Kind, auf, und, ...

**gebundenes Morphem:** -s, ver-, -lein, ...

**Wurzel:** (Morphem – Ausgangspunkt für Flexion und Derivation)  
lauf, Kind, Hund, schwarz, ...

**Stamm:** (Morphemcluster ohne Flexionsaffixe) vergleich, verkauf, enthält, ...

**Allomorph:** Bsp. Pluralmorphem:  $\{-e, -er, -s, \dots\}$  (-e, -er und -s sind allomorph)

# Aus welchen Morphemen sind die folgenden Wörter und Wortformen aufgebaut?

Kindchen

Haustür

gibst

Balls

Dummheit

Vereinsamung

Lauf

Jagdhund

Bälle

verkaufte

Diebe

Hausboot

Rastplatz



# Regularitäten, Subregularitäten und Ausnahmen

## Beispiel: Pluralbildung im Englischen

### regulär

- door – doors
- dog – dogs
- cat – cats

### subregulär

- fox – foxes
- ibis – ibises
- trush – trushes

### Ausnahmen

- child – children
- goose – geese
- mouse – mice

# Sprachen mit reicher Morphologie

Türkisch:

uygarlaştıramadıklarımızdanmışsınızcasına

*uygar* +*laş* +*tır* +*ama* +*dık* +*lar* +*ımız* +*dan* +*mış* +*sınız* +*casına*

civilized +BEC +CAUS +NABL +PART +PL +P1PL +ABL +PAST +2PL +AsIf

“(behaving) as if you are among those whom we could not civilize”

- +BEC “become”
- +CAUS the causative verb marker (‘cause to X’)
- +NABL “not able”
- +PART past participle form
- +P1PL 1st person pl possessive agreement
- +2PL 2nd person pl
- +ABL ablative (from/among) case marker
- +AsIf derivationally forms an adverb from a finite verb

# Sprachen mit reicher Morphologie

Walisisch:

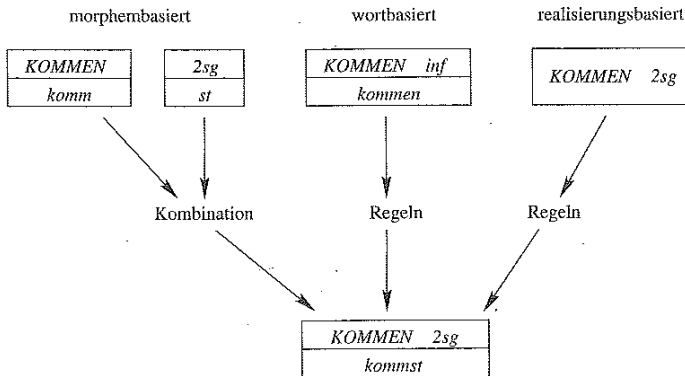
**LLANFAIRPWLLGWYNGYLLGOGERYCHWYRNDROBWL LANTYSILIOGOGOGOCH**  
ST MARYS CHURCH IN THE HOLLOW OF THE WHITE HAZEL NEAR TO THE RAPID WHIRLPOOL OF LLANTYSILIO OF THE RED CAVE

St Mary's church in the hollow of the white hazel near to the rapid whirlpool and the church of St Tysilio of the red cave

# Bedeutung der Morphologie in der CL

- Systematische Erfassung der Beziehungen zwischen Wörtern und Wortformen
- Vermeidung von Vollformlexika (Rechtschreibkorrektur, ...)
- Vereinfachung der sprachlichen Verarbeitung (z.B. durch Lemmatisierung)

# Grundmodelle der generativen Morphologie



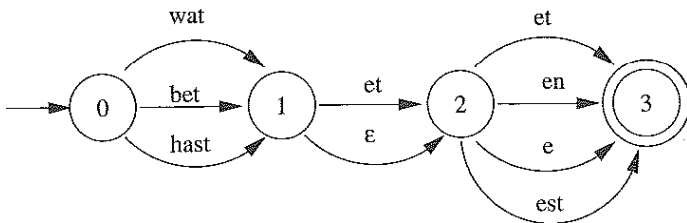
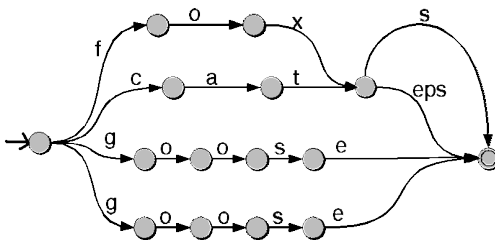
**morphembasiert:** Morpheme kombiniert zu Wortformen

**wortbasiert:** Wortformen werden regelhaft aus Wortformen abgeleitet

**realisierungsbasiert:** Regeln legen fest, wie Wortform aus Bedeutung und Funktion realisiert werden

# Morphologie mit endlichen Automaten

## Erkennung von Wortformen



# Parsing / Generierung vs. Erkennung

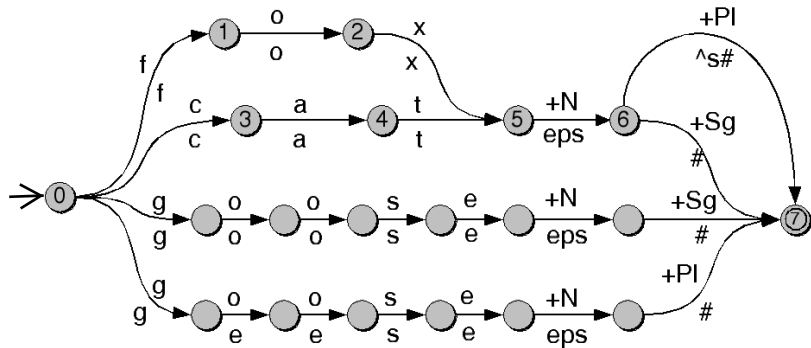
- Mit endlichen Automaten können wir nur Wörter erkennen
- Wir können nicht Parsen
  - Parsen: Aufbau von Struktur
  - Gewöhnlich haben wir einen String einer Sprache und suchen seine Struktur (Parsing)
  - Oder wir haben eine Struktur und möchten die Oberflächenform generieren (Produktion/Generierung)
- Beispiel
  - von “cats” zu “cat +N +PL” (Parsing)
  - von “cat +N +PL” zu “cats” (Generierung)

# Lösung: Endliche Transduktoren

- Füge ein extra Band / Tape hinzu
- Füge extra Symbole zu den Übergängen hinzu
- Auf dem einen Band wird “cats” gelesen, auf das andere wird “cat +N +PL” geschrieben (oder umgekehrt)



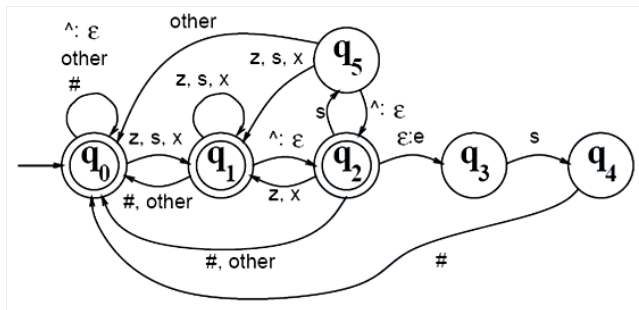
# Transduktor: Englischer Plural 1



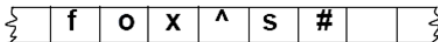
Lexical { f o x +N +PL }

Intermediate { f o x ^ s # }

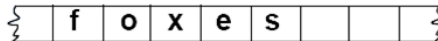
# Transduktor: Englischer Plural 2 (e-Epenthese)



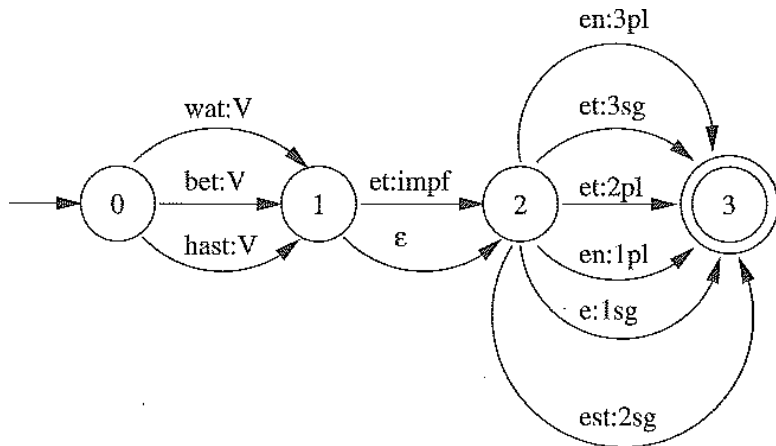
Intermediate



Surface



# Transduktor: Deutsche Verbformen



# Übungsaufgabe

- 1 Erstellen Sie einen Finite State Transducer, der die Steigerungsformen folgender Adjektive erkennt:  
schlau – schlauer – schlausten  
klein – kleiner – kleinsten  
fein – feiner – feinsten  
Bei Eingabe von schlauer soll der FST beispielsweise Adj + Komp (für Komparativ) ausgeben, bei Eingabe von feinsten etwa Adj + Sup (für Superlativ).
- 2 Erstellen Sie einen Finite State Transducer, der möglichst viele flektierte Formen des Verbs “bauen” erkennt.
- 3 Erstellen Sie einen Finite State Transducer für die reguläre Flexion der Verben im Englischen.

# Hausaufgaben: (BN: Aufgabe 1 und 2)

- 1 Erklären Sie anhand der Wörter “fox” und “cat”, wie die Transduktoren von Folie 16 und 17 arbeiten.
- 2 Geben Sie für den Transduktor von Folie 17 die Ableitungen für die Ketten “bus<sup>^</sup> s#” und “hat<sup>^</sup> s#” an.
- 3 Arbeiten Sie **eine** der Aufgaben der vorangegangenen Folie aus.