

Optimalitätstheorie*

*Folien basieren auf Lehrmaterial von Jennifer Spenader (Groningen)

Ein einfaches Beispiel: Die 3 Gebote für Roboter

Asimov:

Die drei Gebote für Roboter

1. Ein Roboter darf einen Menschen nicht verletzen, oder durch Passivität zulassen, dass ein Mensch zu Schaden kommt.
2. Ein Roboter soll Befehlen eines Menschen immer gehorchen, sofern sie nicht in Konflikt mit dem ersten Gebot stehen.
3. Ein Roboter soll seine eigene Existenz schützen, solange das nicht im Konflikt mit den ersten beiden Geboten steht.

Ein einfaches Beispiel: Die 3 Gebote für Roboter

- Eigentlich drei einfache, aber nach Priorität geordnete Gebote:
 - 1) Ein Roboter darf einen Menschen nicht verletzen, oder durch Passivität zulassen, dass ein Mensch zu Schaden kommt.
 - 2) Ein Roboter soll Befehlen eines Menschen immer gehorchen.
 - 3) Ein Roboter soll seine eigene Existenz schützen.
- Priorität:
1 >> 2 >> 3
*InjureHuman >> ObeyOrder >> ProtectExistence

Ein einfaches Beispiel: Die 3 Gebote für Roboter

- mögliche Szenarien:
 - Mensch befiehlt Roboter: *Töte meine Frau!*
 - Mensch befiehlt Roboter: *Töte meine Frau, oder ich töte sie!*
 - Mensch befiehlt Roboter: *Töte meine Frau, oder ich töte dich!*

Komponenten der OT

OT hat drei Komponenten

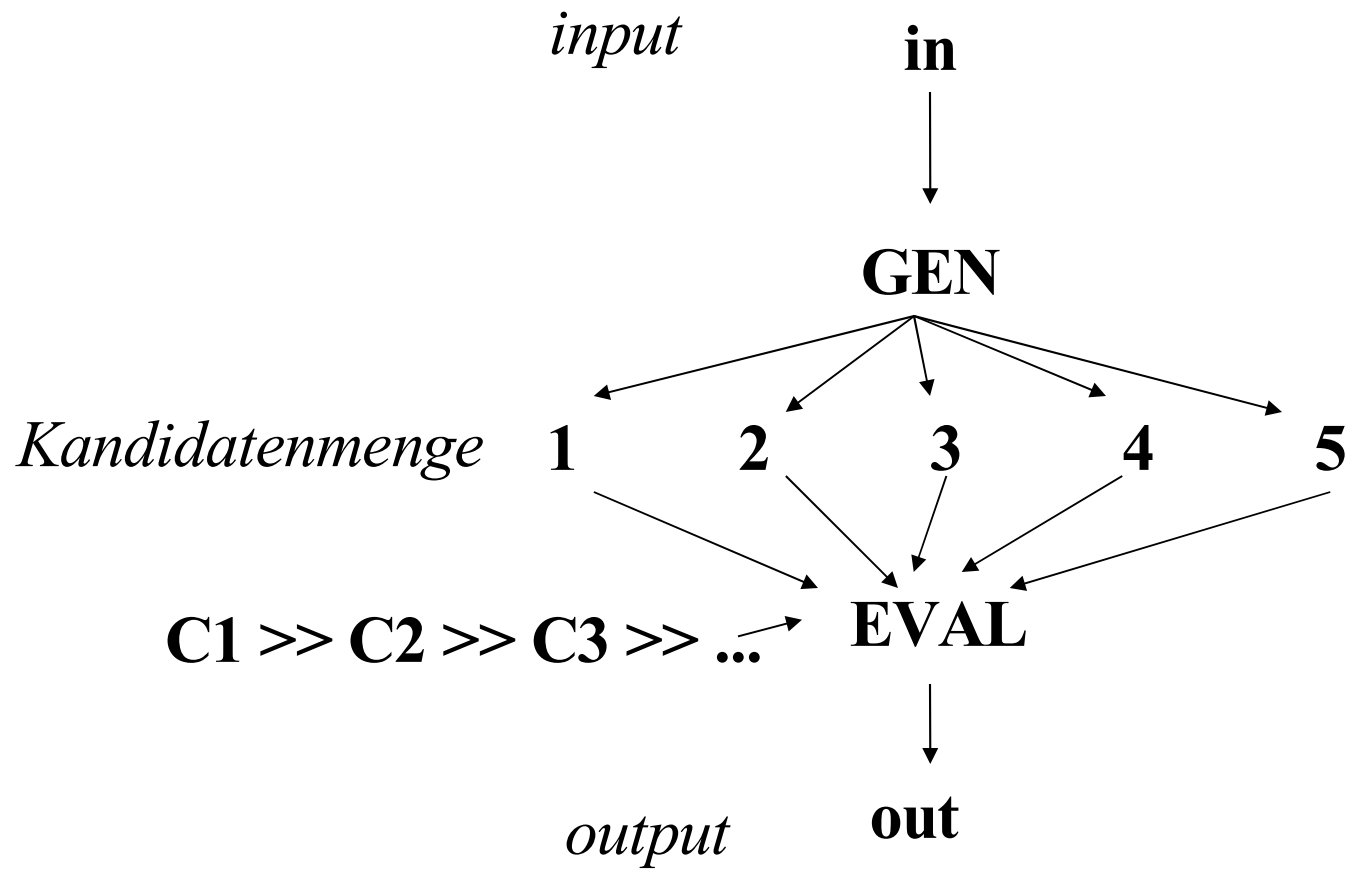
CON (Constraints): eine Menge von Constraints

Und zwei Funktionen:

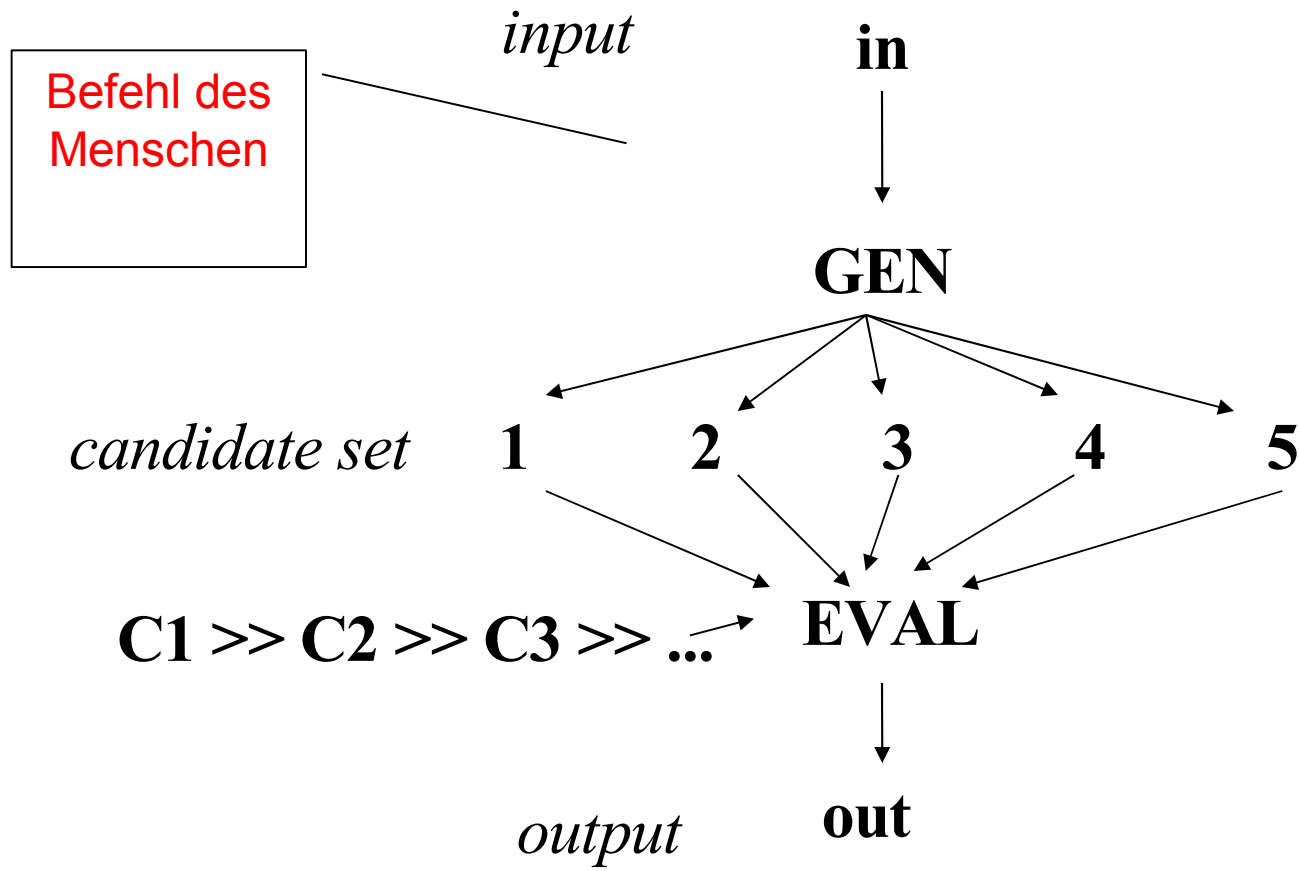
GEN (Generator): Generiert alle möglichen Output-Kandidaten für einen gegebenen Input

EVAL (Evaluator): Wählt unter einer Menge von Output-Kandidaten den optimalen aus

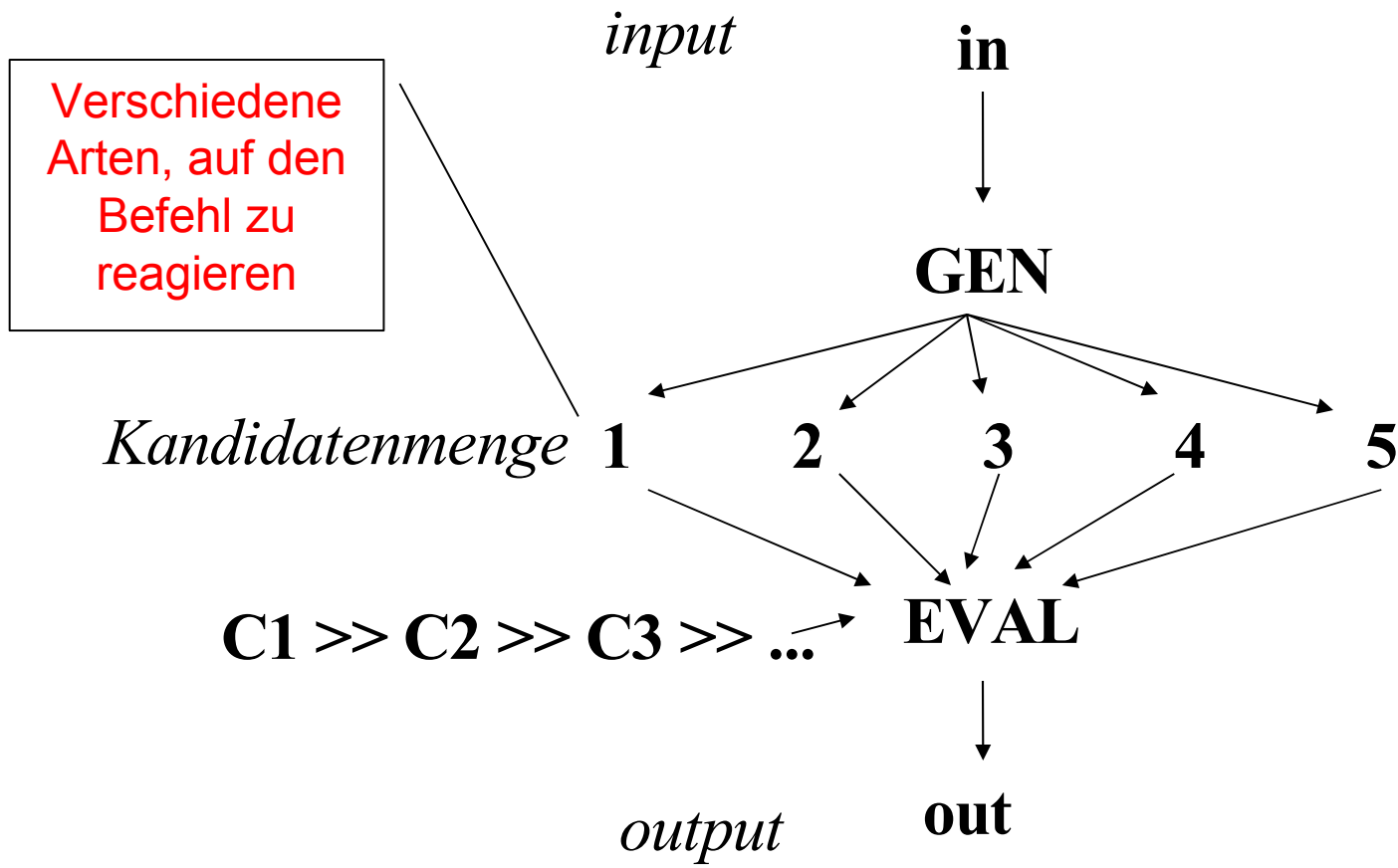
Komponenten der OT



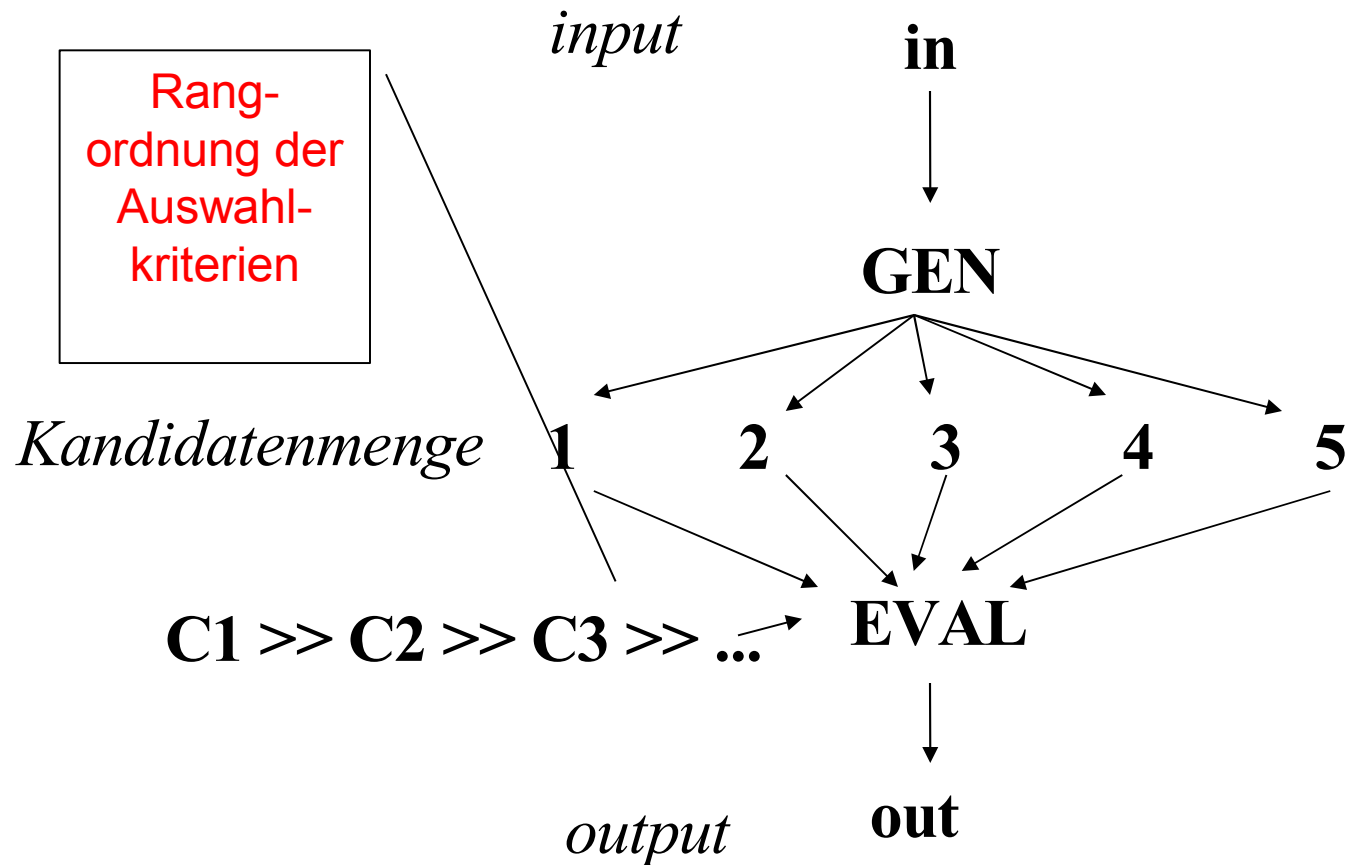
Input Roboter-Beispiel



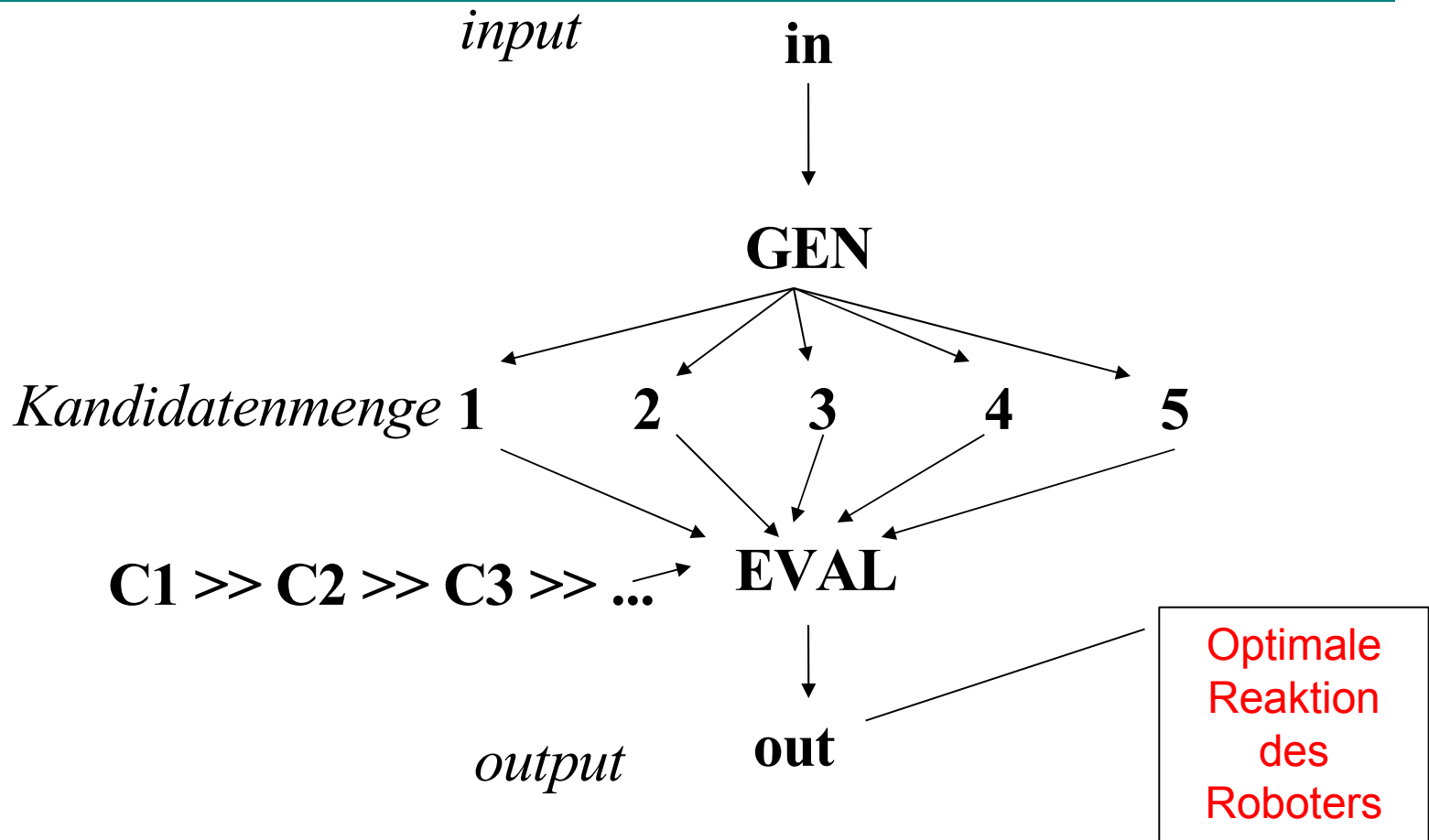
Output beim Roboter-Beispiel



Rangordnung der Constraints



Outputs



Treue-Constraints und Markiertheits-Constraints

- **Treue-Constraints** (Faithfulness constraints)
 - Output soll mit dem Input übereinstimmen
 - Z.B. "Full Int"
- **Markiertheits-Constraints** (Markedness constraints)
 - Einfache, unmarkierte Strukturen sind besser als komplexe
 - Z.B. "Subject"

Konflikt

- Viele sprachliche Phänomene können als Konflikt zwischen Treue und Markiertheit analysiert werden
- Kasus: strukturell markiert, enthält aber Information über Input (->Treue)

OT: Anwendungen

- Phonologie
- Morphologie
- Syntax
- Semantik
- Pragmatik
- Lernbarkeitstheorie

Ein phonologisches Beispiel

aus Archangeli (1997)

Silbenstruktur

Markiertheits-Constraints

PEAK Silben haben einen Vokal

*COMPLEX Silben haben am Silbenrand höchstens einen Konsonanten


Faithfulness constraints

FAITHV Vokale im Input müssen im Output erscheinen

FAITHC Konsonanten im Input müssen im Output erscheinen


Spanisch

- Spanisch verzichtet eher auf einen Konsonanten als eine komplexe Koda in Kauf zu nehmen oder einen Vokal hinzuzufügen oder Silben ohne Vokal zu akzeptieren

input: /absorb-to/	FAITHV	PEAK	*COMPLEX	FAITHC
 1. ab.sor. to				*
2. ab.sorb.to			*!	
3. ab.sor.be.to	*!			
4.ab.sor.b.to		*!		


Englisch

- Englisch nimmt eher komplexe Kodas in Kauf als Segmente zu tilgen oder Silben ohne Konsonanten zu akzeptieren

input: /limp-ness/	FAITHV	PEAK	FAITHC	*COMPLEX
 1. limp.nes				*
2. lim.nes			*!	
3. lim.pi.nes	*!			
4.lim.p.nes		*!		

Yawelmani

Yawelmani fügt zur Not epenthetische Vokale ein

input: /logw-hin/	*COMPLEX	FAITHC	PEAK	FAITHV
1. logw.hin	*!			
2. log.whin	*!		*!	
3. log.w.hin		*!		
 4.lo.giw.hin				*



Faktorielle Typologie

Im letzten Bsp. hatten wir 3 verschiedene Rankings, die verschiedenen Sprachen entsprechen

FAITHV >> PEAK >> *COMPLEX >> FAITHC

FAITHV >> PEAK >> FAITHC >> *COMPLEX

*COMPLEX >> FAITHC >> PEAK >> FAITHV

Phonologie: Input - Output

In der Phonologie sind die zugrundeliegenden Formen der Input. Output sind Oberflächenformen.

Bei der Perzeption muss man Oberflächenformen auf zugrundeliegende Formen abbilden

Ein syntaktisches Beispiel

Expletive Subjekte (z.B. "es" im Dt.)

- It is raining.
- Il pleut.
- Es regnet.
- *pro* Piove.
- *pro* Llueve.


Zwei Constraints

Subject : Ein Satz hat ein Subjekt.

Full Int: (Full Interpretation) Jede Konstituente hat eine Bedeutung.

(Constraints nach Grimshaw 1997)

Tableau für Deutsch

INPUT: <i>Rain</i>	Subject	FullInt
1. Regnet.	!*	
 2. Es regnet.		*

OT SYNTAX

Input sind semantische Repräsentationen; Kandidaten sind mögliche Arten, diese Repräsentation auszudrücken.

Tableau für Italienisch

INPUT: <i>Rain</i>	FullInt	Subject
☞ 1. Piove.		*
2. Il Piove.	*!	

Im Italienischen gewinnt FullInt.

OT-syntax: Input-Output

- In OT-syntax sind der Input Bedeutungen
 - Grimshaw:
 - lexikalisches Material plus Argumentstruktur
 - Linking der Argumente mit lexikalischen Material
 - Information über Tempus und andere semantisch relevante Information
 - LF (Logical Form)
 - Prädikatenlogische Form, DRT-Form, ...

Unverletzliche Prinzipien und Einschränkungen


(Speas 1997)

Prinzip	Essenz	Einschränkung
Full Interpretation	There can be no superfluous symbols in a representation	...except symbols which delete before interface level.
Extended Projection Principle (EPP)	All clauses must have a subject...	...except for languages which lack overt expletives
Case Filter	An NP must have Case...	...unless it is null
Binding Principle A	An anaphor must be bound in its governing category...	...unless it is one of a special kind of anaphors which need not be bound
X-bar Principles	Every category has a head, a specifier, and a complement	...unless a given head takes no complement or has no features to check with its specifier


Ein semantisches Beispiel

1. Wenn dieses Bild echt wäre, wäre der König von Frankreich kahlköpfig.
2. Wenn Frankreich ein Königreich wäre, wäre der König von Frankreich kahlköpfig

Ein semantisches Beispiel

INPUT: "Wenn dieses Bild echt wäre, wäre der König von Frankreich kahlköpfig."	Vermeide Redundanz	Akkommodiere global!
 1. Globale Akkommodation		
2. Lokale Akkommodation		*!

Ein semantisches Beispiel

INPUT: " Wenn Frankreich ein Königreich wäre, wäre der König von Frankreich kahlköpfig."	Vermeide Redundanz	Akkommodiere global!
1. Globale Akkommodation	*!	
 2. Lokale Akkommodation		*

OT-Semantik: Input-Output

- In OT-Semantik sind die Inputs
 - eine syntaktische Struktur
- Output ist
 - Eine Bedeutung (repräsentiert durch eine logische Formel)

Schlüsselkonzepte der OT





**OT ist eine globale
Theorie**

Lokale versus globale Sprachtheorien

OT ist eine globale Sprachtheorie

- Lokale Sprachtheorie
 - Grammatischer Status eines linguistischen Objekts hängt nur davon ab, welche Eigenschaften das Objekt hat
 - Z.B. Traditionelle generative Linguistik, modelltheoretische Semantik
- Globale Theorien
 - Jedes linguistische Objekt konkurriert mit anderen Objekten. Der Status eines ling. Objekts hängt sowohl von seinen eigenen Eigenschaften als auch denen der Konkurrenten ab
 - **z.B.** früher "Strukturalismus", Prototypentheorie, OT

Globale Theorien vergleichen

- OT vergleicht Kandidaten mit konkurrierenden Kandidaten, um optimalen Output zu finden.
- Optimalität ist eine **relative** Eigenschaft; was in einer Sprache optimal ist, kann in einer anderen sub-optimal sein
- Ob ein Kandidat optimal ist, hängt immer auch vom Verletzungsprofil der anderen Kandidaten ab



Freedom of Analysis



Freedom of Analysis

”Any amount of structure may be posited”

(Kager 1999: 20)

- Es gibt keine Beschränkung für die Menge der Output-Kandidaten
 - Z.B. für Input /haus/ im Dt. generiert GEN
 - [huus],[hos],[suh] und [thrifty]!!!
- Problematisch?
 - Grundsätzlich nicht. Die übergroße Mehrzahl der Kandidaten verletzen so viele Constraints, dass sie sofort aussortiert werden können
 - In der Computerlinguistik gibt es präzise Untersuchungen, wie ”groß” die Kandidatenmenge sein darf, wenn EVAL berechenbar sein soll



Richness of the Base (ROTB)



Richness of the Base (ROTB)

ROTB

”There are no language particular restrictions on the input, no linguistically significant generalizations about the lexicon, no principled lexical gaps, no lexical redundancy rules, morphemes structure constraints, or similar devices. ”(McCarthy, 2002, p. 70)

Base = the universal set of inputs

Konsequenzen von ROTB

→ Weil es keine Beschränkungen für den Input gibt, muss EVAL in der Lage sein, ungeachtet des Inputs einen grammatischen, d.h. optimalen Output auszuwählen

(Bsp. nach Kager, p.27)

cat /kaet/ aber can't /kãent/

sad /saed/ aber sand /sãend/

Im Engl. sind nasale und orale Vokale nicht kontrastiv, aber es gibt allophonische Variation: vor einem Nasal ist der Vokal nasal.

Allophonische Variation

- **Markiertheits-Constraint**

*V_{nasal} Vowel must not be nasal

- **Treue-Constraint**

Ident-IO Correspondent segments in input and output have identical values for [nasal]

- **Kontext-sensitive Markiertheit**

wird durch eine kontext-sensitive Markiertheits-Constraint erfasst

*V_{oral}N Before a tautosyllabic nasal, vowels must not be oral.

Kontext-sensitive M >> Kontext-freie M >> F = allophonische Variation

*V_{oral}N >> *V_{nasal} >> Ident-IO(Nasal)

input: /saed/	*V _{Oral} N	*V _{Nasal}	Ident-IO(Nasal)
☞ 1. [saed]			
2. [sãed]		*!	*

input: /sãend/	*V _{Oral} N	*V _{Nasal}	Ident-IO(Nasal)
1. [saend]	*!		*
☞ 2. [sãend]		*	

ROTB

Unabhängig von der Nasalität des Inputs wird durch dieses Ranking allophonische Variation vorausgesagt

input: /sãed/	*V _{Oral} N	*V _{Nasal}	Ident-IO(Nasal)
☞ 1. [saed]			*
2. [sãed]		*!	

input: /saend/	*V _{Oral} N	*V _{Nasal}	Ident-IO(Nasal)
1. [saend]	*!		
☞ 2. [sãend]		*	*



Sparsamkeit



Sparsamkeit

”Banned options are available only to avoid violations of higher-ranked constraints and can only be banned *minimally*.” (Kager)

- Der einzige Grund, Faithfulness zu verletzen, ist, Markiertheits-Constraints zu erfüllen.
- Verletzungen sind immer minimal.

Beispiel für Sparsamkeit

”Economy of epenthesis”

Epenthesis: Einfügen eines Segments

- Funktioniert nur, wenn Markiertheits-C. die Faithfulness-C. Dominiert
- Die Kosten dafür, etwas einzufügen, müssen geringer sein als die Kosten für eine markiertere Silbenstruktur