

Noam Chomsky und das Standardmodell

1. Zur Biographie Noam Chomskys

Avram Noam Chomsky wurde am 07. 12. 1928 in Philadelphia geboren und schon sehr früh mit den grammatikographischen Arbeiten seines Vaters, Hebraist am dortigen Gratz College, konfrontiert. Noam Chomsky studierte an der University of Pennsylvania Philosophie und Linguistik, sein Interesse galt aber auch der Mathematik und Logik. Anfang der 1950er Jahre studierte er einige Jahre an der Harvard University, bis er 1955 an der Universität von Pennsylvania in Linguistik promovierte. In seiner Doktorarbeit **The Logical Structure of Linguistic Theory** begann er bereits damit, einige der Ideen zu entwickeln, die er 1957 in seinem Buch **Syntactic Structures**, einem der bekanntesten Werke der Linguistik, ausarbeitete.

Noam Chomsky ist heute Professor für Linguistik am [Massachusetts Institute of Technology](#) (MIT). Er entwickelte die nach ihm benannte **Chomsky-Hierarchie**, seine Beiträge zur [allgemeinen Sprachwissenschaft](#) förderten den Niedergang des [Behaviorismus](#) und den Aufstieg der [Kognitionswissenschaft](#). Neben seiner linguistischen Arbeit gilt Chomsky als einer der bedeutendsten linken politischen [Intellektuellen](#) Nordamerikas und ist als scharfer Kritiker der US-amerikanischen Außen- und Wirtschaftspolitik bekannt.

Noam Chomsky hat die Darstellung natürlicher Sprachen formalisiert: Die Neuerung war, die einzelsprachlichen Ausdrücke mit Hilfe einer Metasprache rekursiv zu definieren. Die aus der Metasprache abgeleiteten Klassen von Grammatiken können in eine Hierarchie eingeteilt werden, die heute Chomsky-Hierarchie genannt wird. Seine Arbeit stellt einen Meilenstein für die Linguistik dar.

Formale Sprachen und die Chomsky-Hierarchie spielen auch in der Informatik eine wichtige Rolle, insbesondere in der Komplexitätstheorie und im Compilerbau. Moderne Forscher wie Steven Pinker bauen auf Chomskys Methodik auf.

2. Die generativen Modelle: Phase I

Die Komplexität der linguistischen Fragen versuchte Chomsky zu Beginn seiner Forschungen auf drei Aspekte zu konzentrieren:

- Welche Bereiche sollten als die für die Linguistik relevanten Gegenstände definiert werden? Was also gehört zum Untersuchungsschwerpunkt der Linguistik?
- Ist es möglich, die formale Struktur von der Bedeutung zu trennen und für sich zu untersuchen?

In seiner Arbeit „Morphophonemics of Modern Hebrew“ (1951) plädierte er bereits dafür, aus einer gegebenen Anzahl von Sätzen eine geschlossenen Satzmenge zu generieren. Die dafür definierte Grammatik sollte das effizienteste, ökonomischste und mathematisch eleganteste Instrument für diese Aufgabe sein.

Eine solche Grammatik besteht für Chomsky aus

- **syntaktischen Aussagen über die erlaubte Anordnung der einzelnen Elemente eines Satzes**
 - **Regeln zur Morphemanordnung**
- und
- **einer Reihe von morphophonologischen Aussagen, die jede Morphemsequenz in eine Sequenz von Phonemen transformiert.**

Für die Umsetzung in Modellform verwendete Chomsky die heute gängigen Bezeichnungen A, NP, VP und PP (für Adjektiv, Nominal-, Verbal- und Präpositionalphrase) und die Beziehungen gab er durch verschiedene Klammersymbole (), [] und < > an, also nicht durch Baumgraphen.

Er wollte eine Grammatik zur Generierung von Sätzen, die Beschreibung der Eigenschaften von Grammatiken und außerdem die Aufstellung einer Theorie der Sprachstruktur ohne Bezug auf Einzelsprachen. Die Grammatik G soll ein Mechanismus sein, der alle grammatischen Formen erzeugt und nur diese. Alle Sätze müssen in der **language (L)** vorkommen und es wird kein Satz generiert, der nicht in L existieren kann. Für die Sätze in L muss G eine Strukturbeschreibung liefern. „Grammatisch“ darf dabei nicht mit „sinnvoll“ oder „bedeutungstragend“ übersetzt werden. Der erste Beispielsatz wird in dieser Phase der Chomskyschen Theoriebildung als grammatisch angesehen:

- (1) Colorless green ideas sleep furiously.
- (2) Furiously sleep ideas green colorless.

Keiner dieser beiden Sätze ist vermutlich jemals in der englischen Rede verwendet worden. In seinen Analysen zu den „Syntactic Structures“ entwickelte Chomsky drei Modelle zur Beschreibung der syntaktischen Struktur. Die ersten beiden wurden auf Grund der aufgedeckten Schwächen von ihm selbst verworfen zu Gunsten des dritten Modells.

Modell 1: Automat mit endlich vielen Zuständen

Dieses Modell ist ein einfaches kommunikationstheoretisches Modell, **ein Automat mit endlich vielen Zuständen**, der an einem Anfangszustand startet und bis zu einem Endzustand durchlaufen wird. Bei jeder Zustandsänderung wird dabei eine sprachliche Einheit erzeugt. Der Automat hat kein Gedächtnis, die Sprache besteht nur aus endlich vielen Zuständen und wird auf einer Ebene durch links-rechts-Generierung erzeugt und ist deshalb für natürliche Sprachen nicht angemessen.

Modell 2: Das Phrasenstrukturmodell

In diesem Modell ist eine Ableitung eine endliche Folge von Ketten, die mit einer Anfangskette S (=Satz) beginnt und im weiteren durch je eine Ersetzungsregel auf die jeweilige Kette abläuft. Eine beendete Ableitung bildet dann nach Chomsky einen grammatischen Satz, nicht beendete/ nichtbeendbare Ableitungen bilden keine grammatischen Sätze dieser Sprache.

Modell 3: Das Transformationsmodell

Transformationen bezeichnen in diesem Modell keine symmetrischen Relationen zwischen fertigen Sätzen, sondern Regeln, die Ketten in andere Ketten überführen. Man benötigt Informationen zum Ablauf der Ableitung, d.h. über die Transformationsgeschichte. Transformationen sind in diesem Modell asymmetrisch, d. h. nicht umkehrbar.

Die Beschreibung der Grammatik G einer Sprache L besteht aus den folgenden drei Komponenten:

Phrasenstruktur
Transformationsstruktur
morphophonologischer Struktur

Die Regeln der morphophonologischen Struktur überführen Ketten von Wörtern in Ketten von Phonemen:

(3) take + Präteritum = /tuk/

Diese Art der Grammatiken sind neutral in bezug auf den Sprecher und Hörer, d.h. sie haben keinen Bezug zum Sprachbenutzer und sie sind ohne Bezug auf die Bedeutung der Äußerung konstruiert.

3. Die Standardtheorie

Aus dem dritten Modell der „Syntactic Structures“ entwickelte Chomsky in den sechziger Jahren eine umfassendere syntaktische Theorie, die er in den „Aspects of the Theorie of Syntax“ (1965) erläuterte. Dieses Modell ist unter dem Begriff „Standardtheorie“ bekannt geworden. Die zentralen Fragen dieser Theorie befassen sich auch wie die anderen Modelle mit dem Aufbau und der Funktion der Syntax.

Umformungsregeln bestimmen zusammen mit den **Regeln** für die **Struktur** von **Phrasen** und anderen Strukturprinzipien sowohl die Erzeugung als auch die Interpretation von Äußerungen. Mit einem begrenzten Instrumentarium von grammatikalischen Regeln und einer endlichen Anzahl von Wörtern kann eine unbegrenzte Menge von Sätzen gebildet werden, darunter solche, die noch nie zuvor gesagt wurden. Die Fähigkeit, unsere Äußerungen auf diese Weise zu strukturieren, ist angeboren und somit ein Teil des genetischen Programms des Menschen.

Das Regelsystem einer Grammatik, einer generativen Grammatik, muss eine unbegrenzte Anzahl von Strukturen erzeugen können und kann in drei Hauptkomponenten zerlegt werden: in die syntaktische, in die semantische und die phonologische Komponente.

Die **syntaktische Komponente** spezifiziert eine Menge von formalen Objekten, von denen jedes alle Informationen enthält, die für eine einzelne Interpretation eines bestimmten Satzes notwendig ist.

Die **phonologische Komponente** definiert die lautliche Struktur eines Satzes, wie er von den syntaktischen Regeln erzeugt wurde. Das bedeutet, dass eine von der syntaktischen Komponente erzeugte Struktur mit einem phonetisch repräsentierten Signal verbunden wird.

Innerhalb der **semantischen Komponente** wird die semantische Interpretation eines Satzes festgelegt. Das bedeutet, dass hier eine von der syntaktischen Komponente erzeugte Struktur mit einer bestimmten semantischen Repräsentation verbunden wird. Die syntaktische Komponente wird mit den anderen Komponenten der Grammatik verknüpft. Also muss die syntaktische Komponente einer Grammatik für jeden Satz eine **Tiefenstruktur** spezifizieren.

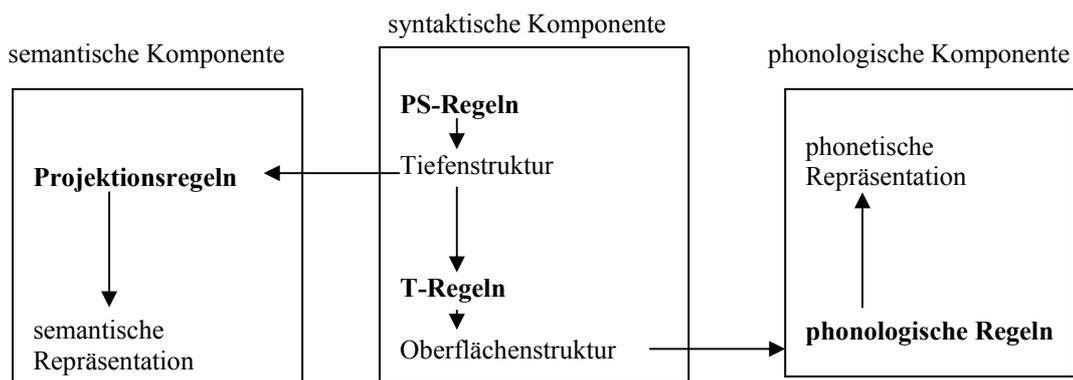
Die Tiefenstruktur determiniert die semantische Interpretation und eine **Oberflächenstruktur**. Sie wird also durch die semantische Komponente interpretiert.

Diese Oberflächenstruktur bestimmt die phonetische Interpretation eines Satzes. Sie wird demzufolge von der phonetischen Komponente interpretiert.

Es werden also zwei syntaktische Strukturen angesetzt:

Die Basiskomponente mit **Phrasenstrukturregeln (PS-Regeln)** generiert die „Tiefenstruktur“, diese wird mittels **Transformationsregeln (T-Regeln)** in die „Oberflächenstruktur“ überführt. Diese entspricht letztendlich den konkreten wohlgeformten Sätzen der Sprache.

(4) schematisierter Aufbau der Standardtheorie:



Die Tiefenstruktur verfügt also über eine doppelte Anbindung: Sie ist zugleich Eingabe für die Transformationsregeln, die die Oberflächenstruktur herstellen, und Eingabe für die Projektionsregeln, bei deren Anwendung man die semantische Repräsentation erhält.

Auf die Oberflächenstruktur werden dann nur noch die phonologischen Regeln zur Erzeugung der phonologischen Repräsentation angewendet.

Die syntaktische Komponente vermittelt die Laut-Bedeutungs-Zuordnung.

Lexikalische Informationen werden in der Tiefenstruktur in Form einer ungeordneten Liste aller lexikalischen Einheiten eingeführt. Dabei werden diese lexikalischen Einheiten durch sowohl syntaktische als auch durch phonologische Merkmale dargestellt, die bei der Einsetzung konkreter sprachlicher Elemente in den Endknoten der Baumgraphen berücksichtigt werden müssen, um wohlgeformte Sätze der Sprache zu erhalten.

Bibliographie:

Bartschat, Brigitte (1996): Methoden der Sprachwissenschaft. Von Hermann Paul bis Noam Chomsky. Berlin: Erich Schmidt Verlag.

Chomsky, Noam (1973): Aspekte der Syntax-Theorie. Frankfurt am Main: Suhrkamp-Taschenbuch 42.