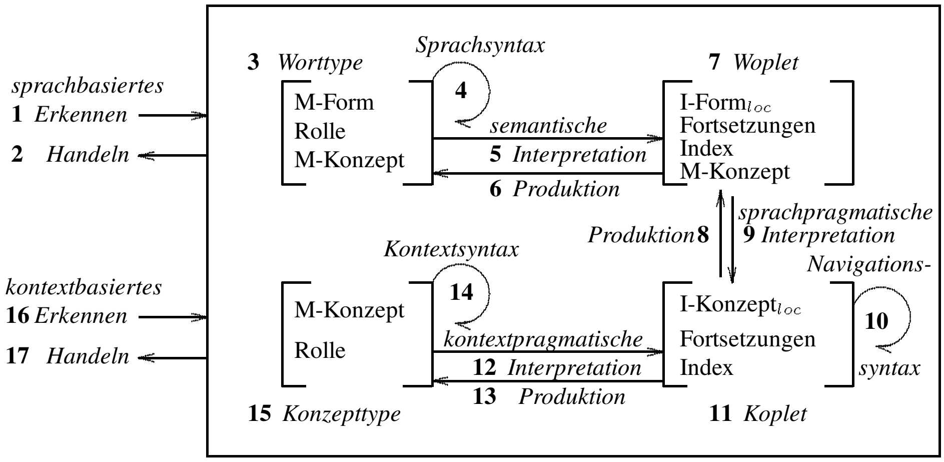
Schematische Zusammenfassung

Zusammenfassend werden in dem folgenden Schema die einzelnen Komponenten der SLIM-Maschine durchnumeriert. Anschließend wird für jede dieser Nummern angegeben, auf welchen Seiten die entsprechende Komponente beschrieben ist.

KOMPONENTEN DER SLIM-MASCHINE



Die Komponenten 3, 4, 5, 6 und 7 bilden die sprachbasierte, 10, 11, 12, 13, 14 und 15 die kontextbasierte Wortbank. Die Sprachpragmatik 8,9 stellt die Verbindung zwischen Sprache und Kontext her. Die externen Schnittstellen sind 1,2, 16, und 17.

1. SPRACHBASIERTES ERKENNEN: Transfer von einem realisationsabhängigen (ra) in ein realisationsunabhängiges (ru) Medium, Spracherkennung, OCR-Systeme, Desiderata der automatischen Spracherkennung, Qualität heutiger Spracherkennungssysteme, Voraussetzung für ihre Verbesserung, S. 24–27, Interpretation von Sprache, S. 482–485, Wortformerkennung, S. 486–488.
2. SPRACHBASIERTES HANDELN: Transfer von einem realisationsunabhängigen (ru) in ein realisationsabhängiges (ra) Medium, Sprachsynthese, S. 24–25, Produktion von Sprache, S. 482–485, Wortformsynthese, S. 486–487.

3. WORTTYPE: Wort, Wortform, Morphem und Allomorph in der Morphologie, Flexion, Komposition und Derivation, Methoden der automatischen Wortformerkennung, S. 265–328, lexikalische Ableitung der Woplets, S. 488–490, Wortsemantik, S. 500.
4. SPRACHSYNTAX: Oberflächenkompositionalität, S. 84–93, 447–454, Formale Grammatik, Berechnung der Komplexität, Vergleich von C-, PS- und LA-Grammatik, Typentransparenz, Ein-Ausgabeäquivalenz mit dem Sprecher-Hörer, Komplexität natürlicher Sprachen, S. 137–262, zeitlineare Syntaxanalyse natürlicher Sprache, S. 329–393, Motoralgorithmen, S. 480–481.
5. SEMANTISCHE INTERPRETATION: Vergleich der Logik-, Programmier- und natürlichen Sprachen, Unterscheidung von metasprachlicher und prozeduraler Semantik, Ontologien semantischer Interpretation, S. 397–436, SLIM-Zustände der Kognition, S. 483–485, syntaktisch-semantische Ableitung, S. 490–498.
6. SEMANTISCHE PRODUKTION: LA-Generator, S. 212–214, SLIM-Zustände der Kognition, S. 483–485.
7. WOPLET: Zeichentypen Symbol, Index, Name, S. 113–133, Proplets, S. 468–477, Ableitung bidirektional verzeigerte Woplets, S. 488–499.
8. SPRACHPRAGMATISCHE PRODUKTION: Interne Abgleichungspragmatik, PoP1–7, STAR-Punkt, S. 75–134, Realisierungsprinzipien der Hauptsprachtypen, S. 517–521.
9. SPRACHPRAGMATISCHE INTERPRETATION: Interne Abgleichungspragmatik, PoP1–7, STAR-Punkt, S. 75–134, Kontexteinbettung, S. 499–504, Navigationstypen für Hypotaxe und Parataxe, S. 519–523.
10. NAVIGATIONSSYNTAX: Denken als Navigation, S. 108–111, Motoralgorithmen, S. 480-481, Universale LA-NA-Syntax, Spurprinzipien, S. 510–516, LA-Suche und LA-Inferenz, 524–529.
11. KOPLET: Nichtsprachliche Natur des internen Kontext, S. 68–69, Proplets, S. 468–477, Teilkontexte, S. 505–509.
12. KONTEXTPRAGMATISCHE INTERPRETATION: Kontextuelle I-Propositionen, S. 66–69, Sprachpragmatik und Kontextpragmatik, S. 97–101.
13. KONTEXTPRAGMATISCHE PRODUKTION: Erkennen und Handeln, S. 60–72, Sprachpragmatik und Kontextpragmatik, S. 97–101.
14. KONTEXTSYNTAX: Motoralgorithmen, S. 480–481.
15. KONZEPTTYPE: Ikonizität formaler Konzepte, Entstehung der M-Konzepte über Klassenbildung, primäre Rolle der M-Konzepte beim Erkennen und Handeln, sekundäre Rolle als wörtliche Bedeutung des Zeichentyps Symbol, S. 60–72.
16. KONTEXTBASIERTES ERKENNEN: Vom Wahrnehmen zum Erkennen, S. 57–60.
17. KONTEXTBASIERTES HANDELN: Erkennen und Handeln, 60–72, Sprachpragmatik und Kontextpragmatik, S. 97–101.

Schlußwort

Als interdisziplinäres Fach setzt sich die Computerlinguistik aus verschiedenen Wissenschaftsbereichen mit eigenen Zielen, Methoden und Hintergründen zusammen. Dabei ist unklar, welche Teile zusammenpassen und welche nicht. Hieraus ergeben sich drei Möglichkeiten, ein Lehrbuch der Computerlinguistik zu konzipieren.

Die erste Variante nimmt die eigene Wissenschaft als Ausgangspunkt, um sie auf möglichst viele Aspekte der automatischen Sprachanalyse und -synthese auszudehnen. Dies hat zur Folge, daß die Kompatibilität zu anderen Ansätzen nicht untersucht werden muß und die eigenen Voraussetzungen bestenfalls im Zusammenhang mit Problemen hinterfragt werden, die sich einer Lösung nachhaltig entziehen.

Die zweite Variante nimmt den Standpunkt eines objektiven Beobachters und versucht einen möglichst vollständigen Überblick zu geben. Angesichts der großen Zahl verschiedener Ansätze, Methoden und Problemstellungen muß jedoch eine subjektive Auswahl getroffen werden. Zudem steht die angenommene Neutralität einer gründlicheren Kompatibilitätsuntersuchung im Wege.

Die dritte Variante setzt sich die Lösung einer umfassenden Aufgabenstellung zum Ziel. In bezug auf diese werden die verschiedenen Wissenschaftsbereiche geordnet. Für die angestrebte Lösung ist es notwendig, Eignung und Kompatibilität der verschiedenen Teilansätze zu untersuchen.

Das vorliegende Lehrbuch geht in den Überblickskapiteln 1 und 2 den Weg der zweiten, in den verbleibenden Kapiteln 3–24 den Weg der dritten Variante. Als umfassende Aufgabenstellung wurde die Konstruktion eines Roboters gewählt, der frei in natürlicher Sprache kommunizieren kann. Dabei ergaben sich folgende Kriterien für eine erfolgreiche Konstruktion:

1. Keine Simulation der Simulation
   Die Theorie muß auf eine reale Konstruktion des Roboters zielen, wobei die ihn umgebende Welt vorausgesetzt wird. Dies ist im Unterschied zu Ansätzen, die sich damit begnügen, zugleich den kognitiven Agenten und seine Umgebung zu simulieren, z.B. auf dem Bildschirm oder in einem logischen Modell.
2. Trennung von Sprach- und Kontextebene
   Im Inneren des kognitiven Agenten muß systematisch zwischen dem Kontext und den analysierten Sprachzeichen unterschieden werden. Der Kontext ist eine Datenbank, die eine automatische Darstellung der äußeren Umgebung, Erinnerungen

an frühere Zustände und Handlungen, Pläne und Wünsche sowie sprachlich vermittelte Informationen umfaßt.

3. Gewährleistung der prozeduralen Realisierung
   Die Konstruktion erfordert eine deklarative Beschreibung, die eine prozedurale Umsetzung gewährleistet. Diese Bedingung verletzen z. B. metasprachliche Definitionen, die sich auf unendliche Mengen möglicher Welten beziehen.
4. Echtzeitkriterium
   Von den verwendeten Komponenten für Syntax, Semantik etc. muß auf der Grundlage einer algebraischen Definition gezeigt werden, daß sie von ausreichend niedriger mathematischer Komplexität sind. Diese Bedingung verletzen Komponenten, deren Komplexität exponentiell, unentscheidbar oder unbekannt ist.
5. Kriterium der Ein-Ausgabeäquivalenz
   Ein realistisches Modell der natürlichsprachlichen Kommunikationsmechanik erfordert, daß der Roboter ein-ausgabeäquivalent mit dem natürlichen Sprecher-Hörer ist. Hieraus folgt, daß die Analyse- und Generierungsalgorithmen des Roboters zeitlinear sein müssen.
6. Zeichentheoretische Realisierung der Referenz
   Die Konstruktion des Roboters benötigt eine Zeichentheorie, die erklärt, wie sich die verschiedenen Zeichentypen der natürlichen Sprachen auf den Interpretationskontext beziehen. Dabei müssen die verschiedenen Referenzmechanismen funktional und computergerecht rekonstruiert werden.
7. Trennung von Motoralgorithmen und propositionalem Inhalt
   Das Transferieren von sprach- und kontextbasiertem Erkennen in die und Handeln aus der internen Datenbank des Roboters erfordert die Unterscheidung zwischen den Motoralgorithmen, die die Operation durchführen, und den vorgegebenen propositionalen Inhalten, die von den Operationen übertragen werden.
8. Vollständige Behandlung der kognitiven Aktivierungszustände
   Die Konstruktion des Roboters muß die Beziehung zwischen sprachlichem und nichtsprachlichen Wahrnehmen und Handeln in einem einheitlichen Gesamtsystem modellieren. Dies erfordert, daß das Modell Informationen, die es im Sprechermodus aufgenommen hat, im Hörermodus rhetorisch adäquat wiedergeben oder als nichtsprachliche Handlung umsetzen kann. Zugleich muß es in der Lage sein, die nichtsprachliche aktuelle Wahrnehmung in Sprache zu fassen, ebenso wie Erinnerungen, Empfindungen, Handlungspläne etc.

Mit diesen Kriterien wurden die unterschiedlichen – oft impliziten – Voraussetzungen, Ziele und Methoden einer Vielzahl existierender Ansätze eingeordnet und hinsichtlich ihrer Eignung analysiert. Es zeigte sich, daß eine funktionale Gesamttheorie der natürlichsprachlichen Kommunikationsmechanik in der Computerlinguistik bisher fehlte. Für das gesteckte Ziel wurden die Grundlagen der verschiedenen Einzelansätze zunächst detailliert erklärt und dann systematisch zu Komponenten eines natürlich kommunizierenden Roboters weiterentwickelt, der die obigen Kriterien erfüllt.