

es linguistisch richtig interessant – skizziert sie “Perspektiven einer indiskreten [!] Semantik”; Stichwörter wie “Funktionelle Spezialisierung statt diskreter Module”, “Dynamische Netze: Semantisches Wissen als indiskrete [!] Verarbeitungsstruktur” und “Performanz als Ort der Bedeutungserzeugung” lassen erkennen, wie die Reise zu einer neurologisch aufgeklärten Sprach- und Sprachverarbeitungstheorie (mit semantischem Zentrum) aussehen könnte. Es darf gehofft werden, dass uns von der Autorin in absehbarer Zeit die einzelnen Stationen dieser Reise vorgestellt werden.

In summa kann Linz’ Dissertation als ein mutiger und tendenziell gelungener Versuch betrachtet werden, auch einem nichtspezialisierten sprachwissenschaftlichen Leserkreis einige Aussichten aus dem oft beklagten linguistischen Elfenbeinturm in Richtung einer vielberedeten interdisziplinären Kooperation zu ermöglichen.

Herbert E. Brekle

Regensburg

(herbert.brekle@sprachlit.uni-regensburg.de)

Literatur

- Bosch, Peter (1985). Kontexte, Stereotype und Dynamik der Bedeutungskonstitution. In *Dynamik der Bedeutungskonstitution*, Burkhard Rieger (Hg.), 143–162. Hamburg: Buske.
- Brekle, Herbert E. (1988). Bühlers Gesetz der Abdeckung – ein Ansatz für eine dynamische Stereotypsemantik. In *Karl Bühler’s Theory of Language*, Achim Eschbach (Hg.), 173–182. Amsterdam: Benjamins.

Kai-Uwe Carstensen, Christian Ebert, Cornelia Endriss, Susanne Jekat, Ralf Klabunde & Hagen Langer (Hgg.): Computerlinguistik und Sprachtechnologie. Eine Einführung. (Spektrum-Lehrbuch). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag 2001. xi + 581 Seiten.

MARKUS EGG

Das anzuzeigende Werk ist als eine deutschsprachige Einführung in die maschinelle Sprachverarbeitung in ihrer ganzen Breite konzipiert. Es besteht aus 36 Beiträgen (von insgesamt 41 Autoren), die in sechs Kapitel untergliedert sind. Jedem Kapitel geht eine kurze Einleitung von einem oder mehreren der Herausgeber voraus. Wie die Herausgeber betonen, sollen neben den Grundlagen und Methoden der Computerlinguistik (CL) auch ihre Anwendungen in der Sprachtechnologie vorgestellt werden.

Nach einer kurzen Einführung in die Thematik werden in vier weiteren Kapiteln formale Grundlagen, Methoden, Ressourcen und Anwendungen der CL dargestellt, das Buch schließt dann mit einem Kapitel über die Evaluation sprachverarbeitender Systeme.

Die *Einführung* bietet einen Abriss der Geschichte der CL und einen Überblick, der neben den computerlinguistischen Teilbereichen auch angrenzende Disziplinen und Anwendungen vorstellt. Diese beiden Beiträge stimmen den Leser auf die Thematik der folgenden Kapitel ein, wozu auch die bereits hier sehr zahlreichen (und für das gesamte Buch charakteristischen) Querverweise zwischen den einzelnen Beiträgen des Bandes beitragen.

Die in den späteren Kapiteln vorausgesetzten *Formalen Grundlagen* der CL werden in Kapitel 2 in vier Unterkapiteln abgehandelt. Das erste widmet sich der Mengenlehre und der Logik und führt über Aussagenlogik bis hin zum Lambda-Kalkül und einem Ausblick in die Modallogik. Im Unterkapitel über Automatentheorie und formale Sprachen werden die Sprachen der Chomsky-Hierarchie, die sie erzeugenden Grammatiken und die sie akzeptierenden Automaten vorgestellt. Dann folgt eine Einführung in die Graphentheorie und ihre Umsetzung in Merkmalsstrukturen, die auch ihre Typisierung und Operationen auf Merkmalsstrukturen (v. a. ihre Unifikation) beschreibt. Das letzte Unterkapitel thematisiert Wahrscheinlichkeitstheorie und Hidden-Markov-Modelle. Nach einer Zusammenfassung wahrheitstheoretischer Grundlagen (bis hin zur Bayesschen Formel) werden Hidden-Markov-Modelle an einem Beispiel aus der Spracherkennung eingeführt und die Bestimmung der Parameter für diese Modelle vorgestellt.

In Kapitel 3 finden sich *Methoden* der CL. Hier wird ein Überblick über die großen Bereiche der CL (die sich mit denen der theoretischen Linguistik decken) gegeben. In allen Bereichen sollen dabei die für die CL zentralen Aspekte der Verarbeitung gebührend berücksichtigt werden, d. h. Sprachanalyse und Sprachgenerierung. Die Einteilung in Bereiche und Verarbeitungsaspekte ist orthogonal zueinander; anstatt einer (vermutlich zu feinkörnigen) Kreuzklassifizierung haben die Herausgeber hier die Lösung gewählt, den einzelnen Bereichen aus Sicht der Sprachanalyse jeweils ein eigenes Unterkapitel zu widmen und die Sprachgenerierung insgesamt in einem einzelnen Unterkapitel abzuhandeln.

Zunächst werden im Unterkapitel über Phonologie grundlegende phonologische Konzepte vorgestellt, danach werden mit der generativen Phonologie, der Deklarativen Phonologie und der Optimalitätstheorie drei für die phonologische Sprachanalyse in der CL zentrale Theorien dargelegt. Das Unterkapitel über Morphologie stellt nach einem Überblick über Grundlagen der Morphologie Analysemethoden vor (endliche

Automaten, Default-Vererbungsnetze wie DATR und erweiterte Finite-State-Ansätze). Das nächste Unterkapitel beschäftigt sich mit Syntax, hier werden zuerst verschiedene computerlinguistisch relevante Grammatiktypen vorgestellt und dann Grundprobleme der syntaktischen Sprachanalyse (Parsing) und ein wichtiger Parsing-Algorithmus (der Earley-Algorithmus) abgehandelt. Die Semantik ist das Thema eines weiteren Unterkapitels, nach Grundlagen wie dem Kompositionalitätsprinzip werden Montague-Semantik, Diskursrepräsentationstheorie (auch in ihrer unterspezifizierten Form) und die Theorie des "Generativen Lexikons" vorgestellt. Das letzte Unterkapitel über Sprachanalyse trägt den Titel "Diskurs und Pragmatik". Hier finden sich – vielleicht etwas überraschend – jedoch lediglich zwei Abschnitte über Präsuppositionsverarbeitung und Benutzermodellierung.

Das Unterkapitel zur Textgenerierung beschreibt, wie die Umsetzung einer kommunikativen Absicht in eine konkrete Äußerung auf dem Rechner modelliert werden kann. Die Darstellung folgt dabei der üblichen Einteilung des gesamten Generierungsprozesses in Textplanung, Satzplanung und linguistische Oberflächenrealisierung.

Kapitel 4 ist computerlinguistischen *Ressourcen* gewidmet. Darunter sind große Datenmengen zu verstehen, die – mehr oder weniger aufbereitet – in maschinenlesbarer Form vorliegen und so für die computerlinguistische Sprachverarbeitung zur Verfügung stehen. Sechs zentrale Arten derartiger Ressourcen werden jeweils in einem eigenen Unterkapitel abgehandelt.

Die bei weitem größte und gleichzeitig unstrukturierteste Ressource ist dabei das Internet. Hier liegen große Herausforderungen für die CL darin, die Informationsmengen des Internets trotz der Unzulänglichkeiten der den meisten Internet-Dokumenten zugrundeliegenden Hypertext Markup Language zu verarbeiten und zur (Weiter-)Entwicklung neuer, leichter zu verarbeitender Auszeichnungssprachen (wie der *Extended Markup Language*, XML) beizutragen. Textkorpora (linguistisch aufbereitete geschriebene oder gesprochene Texte) sind eine weitere wichtige Ressource. Es wird (v. a. für geschriebene Texte) beschrieben, wie Textmengen aufbereitet und linguistisch annotiert werden (vor allem durch Annotation der Wörter mit Wortarten ("Tagging") oder partielle syntaktische Analysen ("Chunking")), und wie Abfragesysteme für Textkorpora aufgebaut sind. Thema des folgenden Unterkapitels sind Baumbanken (syntaktisch annotierte Textkorpora), sie werden am Beispiel zweier wichtiger Vertreter vorgestellt, der Penn Treebank und des TIGER-Korpus.

Lexikalisch-semantische Wortnetze charakterisieren Wortbedeutungen durch ihre Einbettung in ein Netz semantischer Relationen (wie Hyponymie oder Antonymie). Der Stand der Arbeit an solchen Wortnetzen und

ihre Verwendungsmöglichkeiten in der CL werden vor allem am Beispiel des deutschen GermaNet und des sprachübergreifenden EuroWordNet dargelegt. Lexika für multimodale Systeme werden danach vorgestellt, wobei das Spektrum von rein linguistischen Lexika (mit Information z. B. für syntaktische Subkategorisierung oder Aussprache eines Wortes) bis hin zu klassischen Enzyklopädien reicht. Die letzte betrachtete Ressource sind Sprachdatenbanken (Sammlungen gesprochener Sprache; sowohl als konkrete Sprachsignale als auch ihre Annotation). Sie werden am Beispiel von Verbmobil und SpeechDat-II vorgestellt.

Das Kapitel zu den *Anwendungen* will einen Überblick über die Vielfalt der sprachtechnologischen Umsetzungen computerlinguistischer Resultate in der Informationstechnologie geben, wobei auch Entwicklungen in der deutschen Forschungslandschaft berücksichtigt werden.

Eine Gruppe von Anwendungen widmet sich dem Problem, das Überangebot an verfügbarer Information durch geeignete Abfragestrategien (Volltextsuche, Informationsextraktion) zu bewältigen, oder indem man die Information entsprechend aufbereitet (Textklassifikation, Textzusammenfassung, Text Mining). Auch in der computergestützten Lexikographie geht es darum, geeignete Information aus Textkorpora zu gewinnen. Das Verstehen und Produzieren gesprochener Sprache ist das Ziel der Arbeit an Spracherkennungs- und Sprachsynthesystemen. Der Aufbereitung und Kommunikation maschinell gespeicherter Information (z. B. aus Datenbanken) für nicht informatisch vorgebildete Benutzer dient eine weitere Reihe von Anwendungen (natürlichsprachliche Retrieval-Schnittstellen, angewandte natürlichsprachliche Generierungs- und Auskunftssysteme sowie Dialogsysteme). Es werden auch Rechtschreibkorrekturprogramme, Sprachlernsoftware und elektronische Kommunikationshilfen thematisiert, hier findet sich ferner ein Unterkapitel zur Maschinellen Übersetzung.

Im letzten Kapitel wird die *Evaluation* sprachverarbeitender Systeme beschrieben, nach einem Unterkapitel über Motivation, Methoden und Qualitätskriterien der Evaluation werden exemplarisch die Evaluation eines Spracherkennungssystems und eines automatischen Dolmetschsystems dargestellt.

In Ergänzung zum Buch gibt es eine Seite im Internet (<http://www.ifi.unizh.ch/groups/CL/CLBuch>) – sie hätte allerdings im Buch einen deutlicheren Hinweis verdient als die sehr versteckte Erwähnung auf S. iv neben dem Geleitwort. Auf dieser Seite finden sich neben den Adressen der Autoren (allerdings nur zum Teil) weiterführende Informationen zum Thema, z. B. erweiterte Literaturlisten oder Verweise auf einschlägige Projekte. Sie bietet den Lesern auch eine Rückmeldungsmöglichkeit. Diese Kopplung von Buch und WWW ist angesichts der Dynamik im

Forschungsgebiet der CL ideal, sie sollte aber auf jeden Fall vervollständigt und um eine Liste von Errata erweitert werden.

Die Gliederung ist in weiten Bereichen schlüssig und gut nachzuvollziehen. Die Kapitel bauen logisch aufeinander auf und sind durch zahlreiche Querverweise eng miteinander verknüpft, sodass man auch dann zurechtkommt, wenn man gezielt nur einzelne Abschnitte des Buches lesen will. Weiterführende Literaturhinweise finden sich am Ende fast aller Beiträge und ermöglichen einen vertieften Einstieg in die jeweilige Thematik.

Die Abdeckung des Buches schlägt einen umfassenden Bogen von den theoretischen Fundamenten der CL über die linguistischen Grundlagen bis hin zu konkreten Anwendungen. Einige Wünsche lässt das Buch hier dennoch offen, so fällt beim Methodenkapitel das Fehlen eines eigenen Unterkapitels über Dialog und Text-/Diskursstruktur auf. Dies wäre – angesichts der immer stärker zutage tretenden hohen Relevanz dieser Bereiche für die CL – eine wichtige Ergänzung für zukünftige Neuauflagen. Wünschenswert wäre hier zum einen eine Übersicht über Diskurs- und Textstruktur wie sie z. B. Gardent & Webber (1999) bieten. Zum anderen sollte das Thema "Dialog" stärker berücksichtigt werden. Ausgehend von Analysen von Korpora aufgabenorientierter Dialoge (z. B. *Map Task Corpus*, Anderson et al. 1991) wären hier Themen wie planbasierte Dialogmodelle (Cohen 1996) oder Dialogakterkennung (Reithinger & Klesen 1997) zu erwähnen. Ein weiteres Desiderat wäre eine stärkere Thematisierung der semantischen Beschreibung von Inhaltswörtern (v. a. Substantive und Verben), so fehlen etwa Hinweise auf aspektuelle Klassifikationen wie in Moens & Steedman (1988). Darüber hinaus wäre ein Abschnitt über die Behandlung von Metapher, Metonymie und verwandter Phänomene von Interesse, wie sie z. B. in Fass (1997) skizziert wird. Bei den Ressourcen sollte auch mehr zur Bedeutungsbeschreibung in *WordNet* (Fellbaum 1998) gesagt werden, ebenso wäre ein Abschnitt zu *FrameNet* (Baker et al. 1998) von Interesse gewesen. Im Anwendungskapitel ist als Manko zu konstatieren, dass der Maschinellen Übersetzung (MÜ) viel zu wenig Raum eingeräumt wurde, insbesondere werden keine konkreten Übersetzungssysteme vorgestellt.

Für ein Einführungsbuch nachteilig sind einige sinnentstellende Tippfehler (z. B. ein All- statt eines Existenzquantors in der zweiten Zeile von Punkt 2 auf S. 45) und vergessene Definitionen. Z. B. sind die Operatoren (über Funktionen) "·" und "-" auf S. 29 nicht eingeführt, ebenso wenig wie "max" und "arg max" auf S. 126 f. Ferner passt im Abschnitt über Wahrscheinlichkeitstheorie die Matrix B auf S. 121 nicht ganz zur Abbildung 2.17 auf S. 120. Solche Punkte sollten in einer zweiten Auflage des Buches korrigiert werden.

Trotz dieser kleinen Mängel stellt das Buch eine echte Bereicherung der computerlinguistischen Literatur dar. Den Herausgebern ist nämlich gelungen, zwei scheinbar inkompatible Ziele zugleich zu erfüllen. Zum einen haben sie mit einem breiten Spektrum an Beiträgen die Vielfalt des Faches abgedeckt (abgesehen von den bereits genannten Ergänzungsmöglichkeiten). Zum anderen haben sie aber auch verstanden, die Beiträge stark untereinander zu vernetzen und aufeinander abzustimmen. Damit geht über den zahllosen Details der einzelnen Teilbereiche der CL niemals der große Zusammenhang verloren. (Den heterogenen Ursprung der Beiträge merkt man dann eher an Kleinigkeiten wie leichten Variationen bei den Literaturangaben.) Man kann das Handbuch daher flexibel einsetzen; es ist zugleich möglich, sich gezielt über einzelne Bereiche der CL zu informieren oder das Buch als Einführung in das Fach in seiner ganzen Breite zu lesen. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass hier ein Handbuch "aus einem Guss" entstanden ist, das ich nachhaltig allen an der Computerlinguistik Interessierten als Einführungs- und Nachschlagewerk empfehlen möchte.

Markus Egg

Saarbrücken (egg@coli.uni-sb.de)

Literatur

- Anderson, Anne et al. (1991). The HCRC Map Task Corpus. *Language and Speech* 34: 351–366.
- Baker, Collin, Charles Fillmore & John Lowe (1998). The Berkeley FrameNet project. In *Proceedings of the COLING-ACL '98*, 86–90. Montreal.
- Cohen, Phil (1996). Survey of the State of the Art in Human Language Technology, Chapter 6.3. Center for Spoken Language Understanding, Oregon Graduate Institute. Erhältlich unter <http://cslu.cse.ogi.edu/HLTsurvey/HLTsurvey.html>.
- Fass, Dan (1997). *Processing metonymy and metaphor*. Greenwich: Ablex.
- Fellbaum, Christiane (1998). *WordNet. An Electronic Lexical Database*. Cambridge: MIT Press.
- Gardent, Claire & Bonnie Webber (1999). Computational and Formal Aspects of Discourse: Generation and Interpretation. Lecture Notes of the 11th European Summer School in Logic, Language and Information (ESSLLI). Utrecht: Universität Utrecht.
- Moens, Marc & Mark Steedman (1988). Temporal ontology and temporal reference. *Computational Linguistics* 14: 3–14.
- Reithinger, Norbert & Martin Klesen (1997). Dialogue act classification using language models. In *Proceedings of EuroSpeech '97*, 2235–2238. Rhodos, Griechenland.