

Adele Gerdes

Spracherwerb und neuronale Netze.
Die konnektionistische Wende

ISBN: 978-3-8288-9668-0

Umschlagabbildung: © simfo : www.istockphoto.com

© Tectum Verlag Marburg, 2008

Besuchen Sie uns im Internet
www.tectum-verlag.de

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Angaben sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

VORBEMERKUNG

ZUR PRINTVERSION 2008

›Leben ist Lernen.« Diese Kurzformel bringt eingängig wesentliche Facetten unseres gegenwärtigen, wissenschaftlichen und Common-Sense-Menschenbildes auf den Punkt. Geht es um unsere ›innere Natur‹ – unsere Kognitionen, Emotionen und Volitionen – sind Begriffe wie *Entwicklung*, *Prozessorientierung*, *Konstruktion* und *Selbstorganisation* zu Leitmotiven der Theoriebildung geworden.

Entscheidende Wegstrecken zum heutigen ›state of the art‹ wurden auf dem interdisziplinären Terrain der *Kognitionswissenschaften* zurückgelegt – entlang der Frage nach dem *epistemischen* Gehalt unserer Erfahrung, anders gesagt: entlang der Frage nach Entstehung und Handhabung von *Wissen*.

Wissenschaftshistorisch haben wir es hier in den letzten Jahrzehnten mit paradigmatischen Neuorientierungen zu tun: mit der Wende von behavioristischen oder strukturalistischen Verengungen – inklusive *lerntheoretischer Leerstelle* – zu systemtheoretischen Modellen von *Lernprozessen* im Sinne von *Konstruktionsprozessen*.

Eine *Initialphase* für diesen Paradigmenwechsel sind die 1980er und 1990er Jahre. Aus heutiger Sicht eine Ära fundamentaler wissenschaftlicher Neuorientierung: die (Wieder-)Entdeckung *neuronaler Netzwerke* – die konnektionistische *Modellierung kognitiver Prozesse* als Motiv und Motor innovativer Lern-, Entwicklungs-, Sprach- und Erkenntnistheorien. Hier werden die *Möglichkeitsbedingungen* dessen entworfen, was heute – im Jahr 2008 – längst transdisziplinär in Theorie- und Methodikbestände Einzug gehalten hat: das Denken in Konzepten reitiver Systeme – *Vernetzungen* –, das Leitmotiv der *Selbstorganisation*, der Begriff der *Konstruktion*.

Die Studie »Spracherwerb und neuronale Netze« gilt dieser entscheidenden Ära. Sie skizziert einen – ggf. *den – zentralen Diskurs*: den kognitionswissenschaftlich paradigmatischen Fall der *Spracherwerbsdebatte*. Sie zeigt an ihm zum einen die Reichweite kategorialer Forschungsorientierungen auf. Und sie demonstriert insbesondere die Reichweite signifikanter Revisionen und Wendungen, *at work*: Sie rekonstruiert die Impulse, Leitmotive und Leitunterscheidungen, die elementaren Beiträge und entscheidenden Wendungen dieses Diskurses.

Geschrieben wurde diese Skizze in den Jahren 1999/2000. Im weitesten Sinn *wissenschaftshistorisch* motiviert, schildert sie ein aus heutiger Sicht *programmatisches* – der Sache nach und methodologisch nachhaltiges – *Abenteuer des Geistes*.

Bielefeld, im Mai 2008, A.G.

ZUSAMMENFASSUNG

Der aktuelle Spracherwerbsdiskurs wird aus kognitionswissenschaftlicher Perspektive reflektiert. Aus dieser Intention heraus wird zunächst der gegenwärtige Stand empirisch gesicherten Wissens skizziert: die *systematischen Strukturen und Sequenzen kindlichen Erstsprachenerwerbs*. Dem folgt eine Charakteristik der klassischen *theoretischen Konzeptionen* zum kindlichen Erstsprachenerwerb, soweit für den aktuellen Diskurs relevant: der *nativistischen Universalgrammatik* und der *konstruktivistischen Entwicklungstheorie*. Entlang der Fragen nach Wissensakquirierung, -verarbeitung und -repräsentation werden die Wege kognitiver Modellierung verfolgt: von der *Physical-Symbol-System-Hypothese* zum *Konnektionismus*. Eine Stärken-/Schwächen-Auflistung wird die restriktive Rolle der PSS-Hypothese für Spracherwerbsuntersuchungen beschreiben. Vor diesem Hintergrund entstehen Entwürfe innovativer, plausibler *konnektionistisch-konstruktivistischer Spracherwerbsüberlegungen*. Repräsentative konnektionistische Arbeiten werden vorgestellt, exemplarisch der fundamentale Diskussionskomplex »*Past-Tense-Debatte*« nachgezeichnet und evaluiert. Die zentrale Fragestellung dieser Arbeit wird sein: Was können wir gegenwärtig – unter Ausschöpfung verschiedener methodischer Zugänge – über Sprachentwicklung sagen?

INHALT

KAPITEL I

SPRACHERWERB: GESICHERTE KENNTNISSE 13

1. Einführung: Merkmale und Beschreibungsebenen natürlicher Sprachen.....	15
1.1 Merkmale natürlicher Sprachen.....	15
1.2 Beschreibungsebenen.....	16
2. Kindlicher Spracherwerb: die Daten.....	19
2.1 Methoden empirischer Spracherwerbsforschung.....	19
2.2 Entwicklungssequenzen kindlichen Spracherwerbs	20
2.3 Elementare Voraussetzungen	27
3. Resümee	28

KAPITEL II

SPRACHERWERB: THEORETISCHE KONZEPTIONEN 21

1. Einführung: Methoden im Überblick	30
1.1 Formale Methoden	30
1.2 Empirische Methoden	31
1.3 Simulative Methoden	34
1.4 Methodische Komplementarität – eine Illustration.....	35
2. Die Universalgrammatik.....	37
2.1 Zunächst kurzer Blick zurück: Behaviorismus.....	37
2.2 Spracherwerb aus nativistischer Sicht – allgemeine Informationen.....	38
2.3 Die Argumentation – Spracherwerbshypothesen.....	38
a) Lernbarkeit (<i>learnability</i>) – das Poverty-of-Stimulus-Argument.....	39
b) Artspezifität (<i>species specificity</i>)	42
c) Bereichsspezifität (<i>domain specificity</i>).....	43
d) Lokalisierung (<i>localization</i>) und Modularität (<i>modularity</i>).....	47
2.4 Konsequenz: die Universalgrammatik	51
3. Kognitive Entwicklung nach Jean Piaget.....	53
3.1 Allgemeine Informationen.....	53
3.2 Adaption durch Assimilation und Akkomodation, gesteuert durch Äquilibration	54
a) Adaption	54
b) Assimilation	55
c) Akkomodation.....	56
d) Äquilibration.....	56
3.3 Kindliche Entwicklungsphasen: die Stufentheorie	57
3.4 Kognitive Entwicklung und Sprache – Objektpermanenz und Symbolentwicklung...	60
3.5 Sprach- und kognitionswissenschaftliche Relevanz	62

KAPITEL III

SPRACHERWERB: KOGNITIVE MODELLIERUNG..... 63

1. Grundlagen: zur Neurobiologie von Lernen und Wissen	65
1.1 Neuronale Informationsverarbeitung	65
1.2 Die Entwicklung kognitiver Strukturen	68
1.3 Angeborenes sprachliches Wissen?.....	69
2. Modelle des Geistes	70
2.1 Die ›erste Computer-Metapher‹ – die PSS-Hypothese	71
2.1.1 Charakteristika	71
2.1.2 Grenzen.....	73
2.2 Die ›zweite Computer-Metapher‹ – Konnektionismus	76
2.2.1 Die Geschichte des Konnektionismus – ein Rückblick und ein Märchen	77
2.2.2 Künstliche neuronale Netze – Aufbau und Funktionsweise.....	80
2.2.3 Die Stärken konnektionistischer Modellierung	83
2.3 Fazit: der konnektionistische Rahmen für konstruktivistische Überlegungen	87
3. Konnektionismus und Spracherwerb	88
3.1 Einführung: Die Anfänge	88
3.2 Ein repräsentativer Diskurs: Die Past-Tense-Debatte	90
3.2.1 Grundlagen.....	90
3.2.2 Das erste Past-Tense-Modell.....	93
3.2.3 Der Past-Tense-Diskurs.....	96
3.3 Abschließend: Konnektionismus und Syntax.....	101

SCHLUSS

107

LITERATUR

109