Tomás Goucha

Zweitspracherwerb und Integration : Hirnplastizität während des Erwerbs des Deutschen als Fremdsprache

In: Migration – Integration : Streitgespräche in den Wissenschaftlichen Sitzungen der Versammlung der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften am 10. Juni 2016 und am 9. Juni 2017. – ISBN: 978-3-939818-75-5. - Berlin: 2017, S. 75-81
(Debatte ; 18)

Persistent Identifier: urn:nbn:de:kobv:b4-opus-28272

Die vorliegende Datei wird Ihnen von der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften unter einer Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany (cc by-nc-sa 3.0) Licence zur Verfügung gestellt.

Tomás Goucha

Zweitspracherwerb und Integration

Hirnplastizität während des Erwerbs des Deutschen als Fremdsprache

Mein Vortrag befasst sich vor dem Hintergrund des Themas der Versammlung mit dem Zweitspracherwerb und dessen neurobiologischer Grundlage. Ich möchte zunächst auf meinen breiteren wissenschaftlichen Hintergrund eingehen, ehe ich mich dem Zweitspracherwerb zuwende. Der Grund dafür liegt darin, dass wir nicht vom Zweitspracherwerb reden können, ohne den Erwerb unserer Muttersprache verstanden zu haben. Bei meinen Untersuchungen zur Verarbeitung der Muttersprache war ich immer wieder mit einem Paradoxon konfrontiert – nämlich: Wie können wir eine gemeinsame neurobiologische Grundlage, die alle Menschen teilen, mit der Diversität unter den Sprachen der Welt vereinbaren, also wie können wir die Universalität, die uns allen erlaubt, eine Muttersprache zu erwerben, mit den Verschiedenheiten zwischen den jeweiligen Sprachen in Verbindung bringen? Der erste Schritt zur Lösung dieser Frage ist die Erkenntnis, dass sich Säuglinge von Anfang an der eigenen Sprache anpassen, indem sich ihr neurobiologisches System, das noch sehr offen ist, bemüht, die Eigenschaften dieser Sprache aufzunehmen. Dafür gibt es bereits viele Nachweise (siehe Kuhl, 2010, für einen Überblick). Einen sehr frühen Beweis liefert z. B. eine Studie, in der untersucht wird, wie Säuglinge in den ersten Tagen nach der Geburt schreien und ob es Muster gibt, die mit der Muttersprache zusammenhängen (Mampe et al., 2009). Es wurden französische und deutsche Kinder untersucht, deren Muttersprachen unterschiedliche Betonungsmuster besitzen. Deutsche Wörter werden normalerweise auf der ersten Silbe betont, französische Wörter hingegen auf der letzten Silbe. Interessanterweise konnte man zeigen, dass Kinder schon mit dem Betonungsmuster der eigenen Sprache schreien. Französische Kinder, die später „ma'man" sagen werden, schreien mit der Betonung am Ende (Abb. 1.A), während deutsche Kinder, die wiederum später „'Mama" sagen werden, am Anfang betonend schreien (Abb. 1.B). Diese Evidenz hinsichtlich der Betonungsmuster verschiedener Sprachen, die geringfügig aussehen mag, wird sich in einer späteren Phase der Entwicklung als wesentlich erweisen. Dies liegt daran, dass das Wissen um die Betonung der Wörter in einem Satz

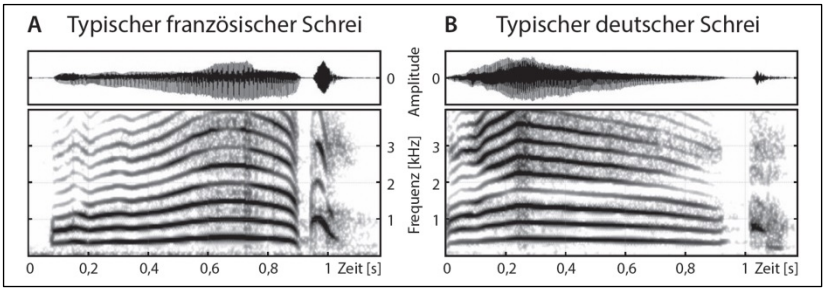

Abbildung 1

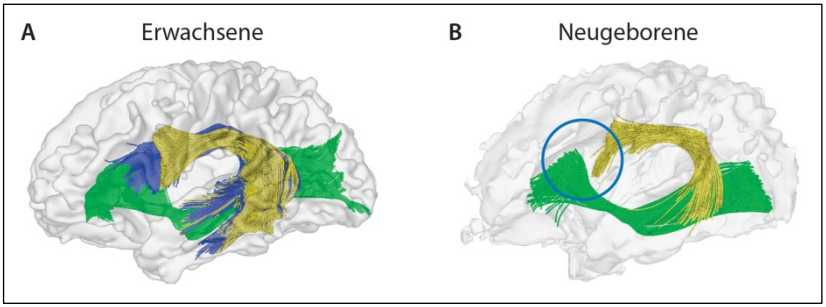

Abbildung 2

zur Erkennung der Wortreihenfolge einer Sprache überleitet. Bald können Kinder aus diesen Betonungsmustern ableiten, was die Wortreihenfolge der eigenen Sprache ist, welche Wörter wichtig sind und an welche Stelle sie treten (z. B. Gervain & Werker, 2013). Die Verarbeitung von Sprache im Gehirn ist in einem verbreiteten neuronalen Netzwerk implementiert. Wenn wir jetzt vom Sprachnetzwerk reden, muss betont werden, dass dieses Sprachnetzwerk zum Lebensanfang noch nicht völlig entwickelt ist (Perani et al., 2011). Wenn man eine Sprache erwirbt, bauen sich neue Nervenfasern auf, die es erlauben, dass die Hirnareale miteinander besser kommunizieren und dass wir tatsächlich unsere Muttersprache beherrschen können. An dieser Stelle im Frontallappen (Abb. 2.B, blauer Kreis) besitzen Neugeborene noch keine ausgereifte Verbindung und diese Verbindung ist extrem wichtig für den Satzbau – etwas, was Kinder am Anfang des Lebens noch nicht können.

Unsere nächste Forschungsfrage war dann, ob dieses Netzwerk sich vom Umfeld beeinflussen lässt und ob unterschiedliche Sprachen, die unterschiedliche Eigenschaften haben und dementsprechend unterschiedliche Anforderungen, die mit diesen Eigenschaften zusammenhängen, auch Unterschiede in der Hirnstruktur verursachen. Dafür haben wir drei Sprachen mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften ausgewählt: Deutsch, Englisch und Chinesisch. Dabei gab es bereits Beweise in der Literatur, dass Muttersprachler dieser drei Sprachen die eigene Sprache anders verarbeiten, die sowohl aus Verhaltensstudien als auch aus elektrophysiologischen Studien stammten. Uns ist es tatsächlich gelungen zu zeigen, dass die Verbindungen, die für die Verarbeitung einer gewissen Eigenschaft wichtiger sind, auch stärker in der Sprache vorhanden sind, die diese Eigenschaft stärker fordert. Im Deutschen ist z. B. der Satzbau eine sehr prominente Eigenschaft und das kann man auch in der grün gefärbten Verbindung in Abbildung 3 sehen, die bei Deutschmuttersprachlern stärker ist als bei Englisch- oder bei Chinesischmuttersprachlern. Daraus lässt sich die Frage ableiten, ob dieses angepasste Netzwerk in der Lage ist, sich nun eine neue Sprache im erwachsenen Alter anzueignen, da dieses Netzwerk in den ersten Lebensjahren bereits die große Aufgabe erfüllt hat, sich so gut wie möglich an die Eigenschaften der eigenen Muttersprache anzupassen. Außerdem wissen wir auch, dass der Mensch spätestens ab dem 10. Lebensjahr nicht

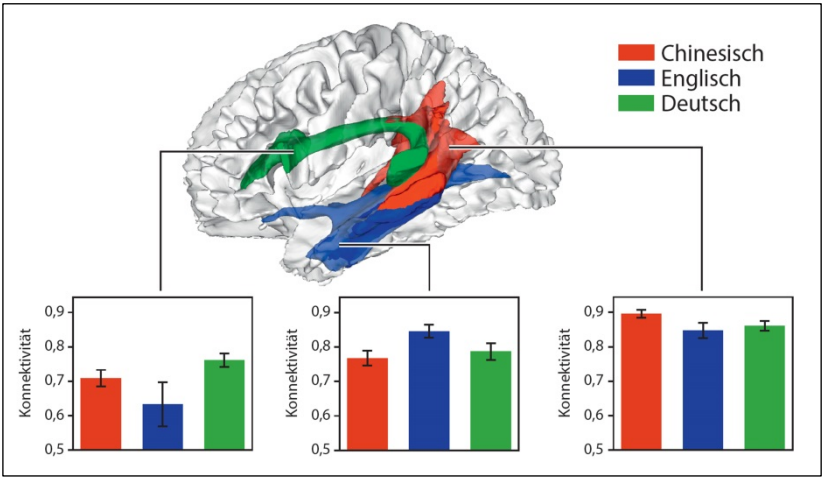

Abbildung 3

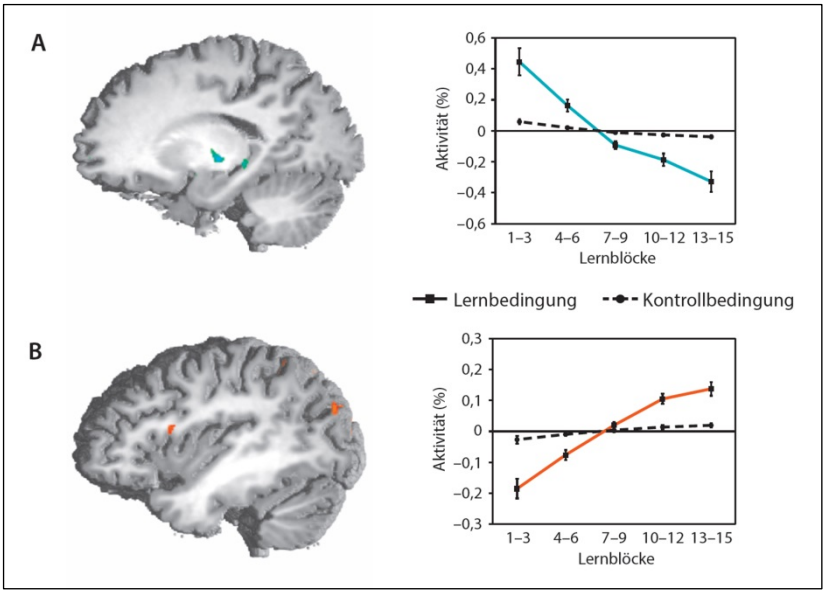

Abbildung 4

mehr in der Lage ist, eine Sprache so wie eine Muttersprache zu erwerben (Newport, 1990). Unsere Frage ist dann, wie das Gehirn es ermöglicht, Fremdsprachen zu sprechen.

Und es stellt sich ebenfalls die Frage, wie wir die verschiedenen Eigenschaften einer Fremdsprache erwerben und vor allen Dingen wie wir als Erwachsene die Regeln einer Fremdsprache erwerben können, weil Kinder Regeln automatisch lernen. Keiner muss einem Kind sagen oder beibringen, wie es den Mund artikulieren muss, um gewisse Laute zu äußern, oder wie ein Satz gebaut werden muss. Kinder können implizit aus der Sprache der Eltern ableiten, was die Regeln sind. Wenn man wiederum beobachtet, wie Erwachsene neue Regeln einer Sprache lernen, zeigen sie ein sehr interessantes Muster (Opitz & Friederici, 2004). Zuerst zeigen sie eine starke Aktivierung im Hippocampus (Abb. 4.A). Dieses Hirnareal ist vor allen Dingen für das Gedächtnis zuständig. Die Aktivität in diesem Areal nimmt jedoch sofort ab und wir können eine zunehmende Aktivität im präfrontalen Cortex (Abb. 4.B) feststellen. In diesem Areal werden normalerweise Regeln – auch in der Muttersprache – verarbeitet. Allerdings konnten wir auch zeigen, dass, wenn man dieses Areal

unterdrückt (Friederici et al., 2013), indem man Strom mit äußeren Elektroden im Bereich appliziert, auch bei Erwachsenen Regeln ähnlich wie bei Kindern erworben werden können. Mit anderen Worten: Erwachsene, die diese Stimulation bekommen haben und ohne jegliche explizite Instruktion Muster aus einer Stimulusreihe ableiten mussten, haben die Regeln wie Kinder gelernt und die entsprechenden Hirnpotenziale aktiviert. Dies zeigt, dass wir noch große Schwierigkeiten haben, die neurologischen Grundlagen zu verstehen, die es uns erlauben, eine Zweitsprache zu erlernen. Deshalb muss der Zweitspracherwerb sehr sorgfältig untersucht werden, auch um besser zu verstehen, wie man diese Prozesse optimieren kann.

Ich möchte an einem Neuron deutlich machen, was genau wir untersuchen. Man kann im erwachsenen Gehirn hauptsächlich an zwei Stellen Veränderungen feststellen. Sie finden in einem der in der Abbildung 5 hervorgehobenen Bereiche statt. Neuronen besitzen sogenannte Axone – Kabel, die von einem als Myelin bezeichneten Isolationsstoff umgeben sind. Myelin und deren Verteilung ist einer der Aspekte im Gehirn, den wir intensiv untersuchen.

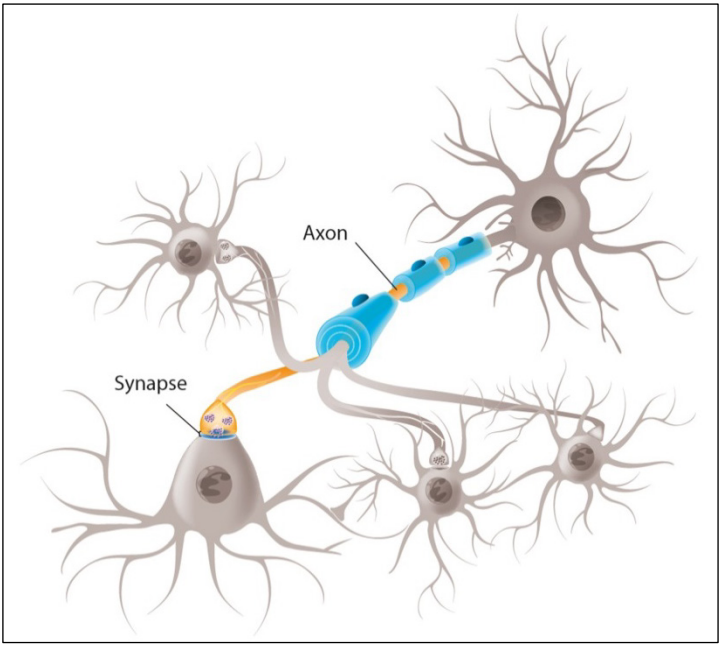

Abbildung 5

Daneben können auch in der Umgebung des Neurons Veränderungen stattfinden, indem sich z. B. neue Kontakte – sogenannte Synapsen – bilden. Dies sind also zwei Möglichkeiten der Veränderung des Gehirns, d. h. der Hirnplastizität. Wenn wir von Plastizität sprechen, sprechen wir entweder davon, dass eine Proliferation dieser Kontakte (Abb. 5, links, Synapse) stattfindet oder dass die Myelinschicht dicker wird, damit die Information schneller geleitet wird (Abb. 5, rechts, Axon).

Um die Frage, wie das Gehirn eine Fremdsprache erwirbt, besser beantworten zu können, mussten wir uns diese beiden Aspekte genauer anschauen. Der Schritt zu der jetzt am Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig durchgeführten Studie zum Zweitspracherwerb war dann offensichtlich. Unsere Idee war, die Studie von Anfang an so gut wie möglich mit Integration zu verbinden. Vor dem Hintergrund der Flüchtlingskrise musste es uns gelingen, Forschung und Integration zusammenzubringen. Und bei unseren Fragestellungen und mit unserer Expertise war die Antwort sehr einfach. Seit einem Jahr untersuchen wir den Zweitspracherwerb des Deutschen bei arabischsprachigen Flüchtlingen. Dafür haben wir einen Intensivkurs mit 90 Personen aufgebaut und in dieser Gruppe sowohl strukturell als auch funktionell untersucht, wie sich das Gehirn verändert. Wir haben insbesondere gemessen, wie sich die Funktion und die Struktur des Gehirns im Laufe von sechs Monaten verändert hat – sowohl im Hinblick auf die Verbindungen zwischen den Neuronen als auch bei der Isolationsschicht. Ich stelle Ihnen im Folgenden die ersten Ergebnisse dieser Studie vor. Die Ergebnisse zeigen, wie schwer es ist, eine Zweitsprache zu erwerben, und welche Mechanismen im menschlichen Gehirn beim Zweitspracherwerb auftreten. Wir haben beobachtet, dass Gehirnareale aktiv waren, die bei der Verarbeitung der Muttersprache nicht beteiligt sind. Zunächst gehört dazu das bereits erwähnte Areal – der Hippocampus. Dieses Areal ist bei der Verarbeitung des Deutschen als Zweitsprache aktiviert und wir konnten entsprechende Veränderungen in der weißen Substanz in der Nachbarschaft dieses Areals, also in dem Isolationsstoff der Neuronen, beobachten. Wir konnten des Weiteren jene subkortikalen Areale finden, die mit kognitiver Kontrolle zu tun haben. Wenn man eine zweite Sprache spricht, muss man die Muttersprache inhibieren und oft muss man zwischen den zwei Sprachen wechseln. Das macht die Aufgabe, eine zweite Sprache zu lernen, besonders schwer. Es ist eine enorme neuronale Belastung und hier finden wir erneut Veränderungen sowohl in der Funktion als auch in der Struktur des Gehirns. Schließlich konnten wir noch einen wei-

teren interessanten Aspekt beobachten, nämlich die Tatsache, dass die rechte Hirnhälfte, die normalerweise für die Sprachverarbeitung nicht beansprucht wird, während der Verarbeitung der Zweitsprache massiv aktiviert wird, was wiederum mit entsprechenden Hirnveränderungen in der weißen Substanz verbunden ist. Die neuronalen Ressourcen, die in Anspruch genommen werden, sind nicht vergleichbar mit denjenigen, die man für die Muttersprache braucht, vor allem wenn wir von Erwachsenen reden, die eine Zweitsprache lernen. Dies sollten wir im Hinterkopf behalten, wenn die Rede von der Bedeutung von Sprache bei der Integration ist.
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Literatur

Friederici, A. D., Mueller, J. L., Sehm, B. & P. Ragert: Language learning without control: the role of the PFC. In: Journal of cognitive neuroscience 25 (2013) 5, S. 814–821.

Gervain, J. & J. F. Werker: Prosody cues word order in 7-month-old bilingual infants. In: Nature communications 4 (2013), S. 1490.

Kuhl, P. K.: Brain mechanisms in early language acquisition. In: Neuron 67 (2010) 5, S. 713–727.

Mampe, B., Friederici, A. D., Christophe, A. & K. Wermke: Newborns' cry melody is shaped by their native language. In: Current biology 19 (2009) 23, S. 1994–1997.

Newport, E. L.: Maturational constraints on language learning. In: Cognitive science 14 (1990) 1, S. 11–28.

Opitz, B. & A. D. Friederici: Brain correlates of language learning: the neuronal dissociation of rule-based versus similarity-based learning. In: Journal of Neuroscience 24 (2004) 39, S. 8436–8440.

Perani, D., Saccuman, M. C., Scifo, P., Anwander, A., Spada, D., Baldoli, C., … & A. D. Friederici: Neural language networks at birth. In: Proceedings of the National Academy of Sciences 108 (2011) 38, S. 16056–16061.