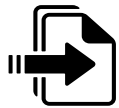


Broca in der Schulsprachenpolitik

Zur Verwendung von neurowissenschaftlichen Befunden in der Debatte um den frühen Fremdsprachenunterricht.¹

Raphael Berthele | Fribourg

Neste artigo investigábase como documentos recentes con relevancia político-educativa para o currículo de linguas estranxeiras remiten á investigación neurocientífica. Nun primeiro momento, discútense unha serie de exemplos con referencias xenéricas á “investigación cerebral”, mais sen referencias detalladas a outros estudos ou textos. A continuación, confróntase este recurso á investigación cerebral, que nalgúns círculos ten lugar de maneira case ritualizada, con documentos, sobre todo suízos, que citan de maneira concreta as súas fontes. O seguimento destas referencias bibliográficas mostra que se remite ben a aspectos irrelevantes ou ben a unha única publicación sobre un estudo levado a cabo en Basilea. Unha análise detallada deste último caso demostra que existe un abismo considerable entre as afirmacións que poden ser feitas a partir do estudo neurocientífico citado e as consecuencias que didactas e lingüistas tiran del.



Mehr Beiträge zu diesem Thema:
www.babylo니아.ch
 Thematisches Archiv > Thema 18

Forschung zum menschlichen Gehirn, besonders wenn sie farbige Bilder produziert, ist attraktiv. Attraktivität ruft immer Kritiker (und Neider) auf den Plan. Entsprechend lang ist inzwischen die Liste der kritischen Werke zum Thema Hirnforschung (vgl. z.B. Legrenzi & Umiltà, 2011; Weisberg *et al.*, 2007). Diese Debatten sind zwar mit dem in meinem Artikel verfolgten Interesse verwandt, aber unterschiedlich orientiert: Ich interessiere mich für eine altmodischere Frage, die man mit Umberto Eco (1990) als den Unterschied zwischen *intentio auctoris* und *intentio lectoris* beschreiben könnte: Für die Grenze zwischen *Interpretation* von empirischen Forschungsergebnissen und dem *Gebrauch* von solchen Resultaten. Mit Gebrauch meine ich die Instrumentalisierung von Forschung für Zwecke, die ausserhalb des Bereichs liegen, über den sie Aussagen macht. Wenn man sich mit dem Altersfaktor und seinem Einfluss auf das Sprachenlernen beschäftigt, stösst man mit grosser Wahrscheinlichkeit auf Texte, die auf Hirnforschung verweisen. Ein kurzer Besuch auf Webseiten von relevanten Organisationen reicht dafür bereits aus (OECD, Europäische Union, Europarat, EDK, etc.). Hirnforschung

wird herangezogen, um Schlussfolgerungen für die pädagogisch-didaktische Welt zu ziehen, ganz besonders in der seit Jahren blühenden ‚Neurodidaktik‘-Literatur (z.B. Grein, 2013). Die wissenschaftliche Erforschung des Sprachenlernens hat sich seit jeher auch bei Modellen der neuronalen Maturation bedient, um Theorien zum Einfluss des Alters auf das Sprachenlernen zu formulieren (siehe Singleton & Ryan, 2004, für einen Überblick). Aus der Hirnforschung im engeren Sinne gibt es inzwischen einige Studien zum Einfluss des Alters auf die neuronalen Repräsentationen (siehe Wattendorf & Festman, 2008, für einen Überblick). Solche Studien werden, wie ich in meinem Beitrag zeige, im sprachpolitischen Diskurs rund um das Fremdsprachenlernen in der Schule zitiert.

Rituelle Anrufung der Hirnforschung

Viele Fundstellen mit Verweis auf Hirnforschung sind für eine vertiefende Analyse wenig geeignet, da sie, wie in den ersten zwei Beispielen, keinerlei Quellen angeben für die gemachten Behauptungen:

„(1) Le cerveau est biologiquement préparé à acquérir le langage dès le début de la vie [...]. (2) Il existe une relation inverse entre l'âge et l'efficacité de l'apprentissage pour de nombreux aspects des langues: en général, plus jeune est l'apprenant, plus efficace est l'apprentissage. (3) La neuroscience connaît mieux à présent les différences dans la façon dont enfants et adultes gèrent le langage au niveau cérébral. (4) Cela pourrait avoir d'importantes répercussions sur les politiques éducatives concernant l'enseignement des langues étrangères, qui ne commence souvent qu'à l'adolescence. (5) Adolescents et adultes sont bien sûr capables d'apprendre une nouvelle langue, mais cela leur est plus difficile.“(OCDE 2007: 15; Nummerierungen RB)

Keine der 5 Hauptaussagen in diesem Text ist mit Verweisen auf einschlägige Literatur versehen. Einige Aussagen sind banal (1), andere wiederum sind umstritten (2 und 5), denn die Effizienz, zumindest im gesteuerten FSU, ist gemäss einiger Studien gerade bei älteren Lernerinnen und Lernern grösser (vgl. hierzu umfassend Muñoz, 2006; Singleton & Ryan, 2004, Muñoz in dieser Nummer). Zwei zumindest nicht falsche Aussagen finden sich im zitierten Absatz, nämlich (3) und (4). Tatsächlich wissen wir inzwischen ein bisschen besser, wie die Sprachen von Mehrsprachigen im Gehirn repräsentiert sind (3). Und zu sagen, dass das Auswirkungen auf erziehungspolitische Massnahmen haben „könnte“, ohne diese zu spezifizieren, ist weder eine riskante noch eine hilfreiche Aussage. Ähnliche Passagen finden sich in vielen Policy-Dokumenten, etwa auch solchen der Schweizer Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK, 2004: 3). Als zweites Beispiel soll hier noch aus einem Dokument zitiert werden, in dem es um Frühförderung allgemein geht:

„Die Hirnforschung belegt, dass im frühkindlichen Alter entscheidende Weichen für die spätere Bildungskarriere gestellt werden. [...] So weisen der Nobelpreisträger James Heckman und der Bildungsökonom Ludger Wössmann [...] darauf hin, dass die höchsten Erträge bei Bildungsinvestitionen im Bereich der frühkindlichen Bildung für Kinder aus sozial benachteiligten Schichten liegen.“ (Newsletter Forum Bildung, 6, Dezember 2010: 3)

Auffällig ist im letzten zitierten Artikel, dass sehr wohl Quellen aus der Bildungsökonomie angegeben werden, solche aus der Hirnforschung scheinen derweil jedoch nicht notwendig zu sein – zu selbstverständlich ist der Zusammenhang offenbar. Was in solchen Beispielen auffällt, ist, dass ein sehr weites Feld mit sehr verschiedenen und für Laien schwer nachvollziehbaren Methoden, dessen Resultate zudem jeweils auf Analysen von sehr

kleinen Stichproben beruhen (vgl. hierzu kritisch Button *et al.*, 2013), undifferenziert für bildungspolitische Zwecke Pate zu stehen hat. Nicht immer wird jedoch so global auf die Hirnforschung verwiesen. Manchmal wird präziser angegeben, aus welchen Quellen die benutzten Erkenntnisse stammen.

Zitieren von Artikeln zur Hirnforschung

In Texten zu curricularen Fragen rund um frühe(re)n oder späte(re)n Fremdsprachenunterricht in der Schweiz werden durchaus auch konkrete Resultate und Studien zitiert. Ich habe deshalb die fremdsprachendidaktische Literatur der letzten Jahre nach solchen Beispielen durchsucht (via Abfrage von Zeitschriftenarchiven, Bibliothekskatalogen sowie mit den gängigen Suchabfragen im Internet).

Den Autorinnen und Autoren dieser Dokumente geht es oft um den Punkt (3) im ersten oben diskutierten Zitat, genauer um unterschiedliche Tendenzen der Verschaltung von Sprachen im Gehirn, je nach Alter des Beginns des Erwerbs.

„Der Erwerb einer L2 und einer L3 in der Primarschule erstreckt sich über ein Lernalter, in dem sich das Sprachlernverhalten stark verändert. (1) Die neuro-linguistische Forschung kann heute zeigen, dass früh erworbene Sprachen im Gehirn anders gespeichert und verarbeitet werden als später erworbene, (1a) und dies unabhängig vom Erwerbskontext, natürlich versus schulisch gesteuert (Kiefer, 1999; Roth, 2001). (2) Junge Lernende bis etwa zum Alter von 5-7 Jahren lernen anders als ältere. (2a) Junge L2-Lernende erwerben Sprache - analog dem L1-Erwerb - ganzheitlich und unbewusst, die Speicherung erfolgt v.a. im prozeduralen Gedächtnis: was erworben ist, steht automatisch zur Verfügung [...].“ (Stern, 2002: 4, Nummerierungen RB)

In diesem Text – einem Gutachten zu Fragen, die sich rund um den Erwerb mehrerer Sprachen in der Primarschule stellen – wird auf die unterschiedlichen Arten des „Speicherns“ im Gehirn verwiesen (1). Zusätzlich wird eine Aussage über den Erwerbskontext gemacht (1a), unter Angabe von zwei Literaturangaben. Wenn man den beiden Literaturangaben nachgeht, so stellt sich heraus, dass es in keiner davon auch nur indirekt um Fremd- oder Zweitspracherwerb geht. Wer sich trotzdem die Mühe macht und die Bücher aus der Bibliothek holt, wird dies bereuen, denn er findet keinerlei Hinweise auf empirische Evidenz für die Aussagen (1) und (1a). Ein aktuelleres Beispiel verweist sehr viel allgemeiner auf die unterschiedliche „Leistungskapazität“ des Gehirns bei jungen vs. älteren Lernern, wobei der Begriff der „Plastizität“ zentral ist:

„Die Vorverlegung des Fremdsprachunterrichts stützt sich auf gewichtige Gründe ab. Sie basiert im Wesentlichen auf den Erkenntnissen der Hirnforschung, welche bei Kleinkindern eine beinahe unerschöpfliche Leistungskapazität festgestellt hat. Nie lernt das Kind so leicht Sprachen wie bis zum Schuleintritt. Wenn die Kinder im Kindergarten die Standardsprache lernen, können sie wenigstens in Teilbereichen noch von der „Plastizität des Gehirns“ profitieren, welche Kleinkinder beim Spracherwerb bevorzugen.“ (Werder, 2013: 13, Nummerierungen RB)

Werder gibt als Quelle für diese Aussagen Imgrund & Le Pape Racine (2005) an, in dem ebenfalls die Idee der höheren Plastizität junger Gehirne angesprochen wird. Zentrales Element in diesem Aufsatz ist ein Befund, der zur Aussage (1) im Zitat von Stern (siehe oben) passt:

„Das erste neuronale Sprachennetz bildet sich in den ersten Jahren der Kindheit v.a. im Broca- und Wernickeareal aus [...]. Die aktuelle Gehirnforschung, deren komplexen [*sic*] Resultate hier nicht wiedergegeben werden können²,

vermutet, dass bei frühem simultanen Erwerb in der Brocaregion [...] eine überlagernde Repräsentation in einer grossen Subregion auftritt, wohingegen bei späten Zweisprachigen benachbarte Subregionen aktiviert werden. Beim Erwerb einer L3 müssen frühe Bilinguale weniger neuronales Substrat aktivieren als späte Bilinguale, die eine zusätzliche Subregion benötigen. Das heisst, dass bei Beginn eines Zweitspracherwerbs mit 9 Jahren die frühkindlichen Vorteile bereits viel weniger gelten“ (Imgrund & Le Pape Racine, 2005: 64).

Dieser Absatz verweist auf zwei Quellen, Overmann (2004) und Zappatore (2003). In beiden werden die Resultate einer Studie der Universität Basel wiedergegeben.

Forschungsergebnisse: Interpretieren oder gebrauchen?

Da die Studie der Universität Basel in unserem Kontext auffällig oft zitiert wird, lohnt es sich, diese genauer anzuschauen. Die ausführlichste Diskussion findet sich in Wattendorf (2006), doch werden die Resultate auch in einigen anderen Publikationen dargestellt³. Bei der Diskussion der Rezeption dieser Studie muss man darauf achten, was Verfasser von Texten zum jeweiligen Veröffentlichungszeitpunkt überhaupt wissen konnten und was von den Neurowissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern erst später ausführlich diskutiert wurde. Ich werde im Folgenden also einerseits rekonstruieren, was man auf Grund der ersten Publikationen dieser Studie sagen konnte und was nicht. Andererseits werde ich auch versuchen, kurz darstellen, was die Resultate nach dem heutigen Wissensstand bedeuten.

Oft wird in den von mir identifizierten Dokumenten ein peer-reviewtes Abstract (Wattendorf *et al.*, 2001) zu einem Poster zitiert, das erste Analysen des Projektes wiedergibt. Diese Publikation wird auch in Lüdi (2003) herangezogen:

„Und sie [= Mehrsprachige Kinder, RB] lernen weitere Sprachen leichter. Weshalb, das hat ein interdisziplinäres Projekt „Mehrsprachigkeit im Gehirn“ an der Universität Basel gezeigt. In der Tat aktivieren gleichzeitig früh erworbene Sprachen nicht nur den gleichen Bereich im Broca-Zentrum, eine spätgelernte dritte Sprache wird darüber hinaus ebenfalls in dieses Areal integriert. Dagegen sind bei Personen, die erst spät ihre Zweit- und Drittsprache erworben haben, weitere, benachbarte Areale aktiv,

was bedeutet, dass diese Personen weitere Hirngebiete erschliessen mussten, um die neuen Sprachen zu erlernen und zu entwickeln (Wattendorf *et al.* 2001).“ (Lüdi, 2003: 276)

Diese Passage aus Lüdi (2003) wird übrigens auch im Gesamtsprachenkonzept des Kantons Thurgaus (Dahinden, 2003: 59f.) wörtlich zitiert. Und in ähnlicher Weise verweist auch Stadelmann (2003) auf einen Text aus der Basler Universitätszeitschrift UNINOVA 2001, den er der Autorin Cordula Nitsch zuordnet, in dem wiederum die Resultate derselben Basler Studie präsentiert werden:

„Dagegen sind bei Kindern, die später (kurz vor oder gar nach der Pubertät) eine Zweit- und Drittsprache lernen, je Sprache unterschiedliche, benachbarte Areale im Gehirn aktiv. Diese Kinder müssen also weitere Hirngebiete erschliessen, um die neuen Sprachen zu lernen und zu entwickeln. Das deutet darauf hin, dass spätes Sprachenlernen höheren Aufwand erfordert. [Nitsch, 2001]“ (Stadelmann, 2003: 7)

In Wattendorf *et al.* (2001) wird in der Tat der Befund berichtet, dass bei späten Bilingualen (Beginn des L2-Erwerbs nach dem Alter von 9 Jahren) vor allem in einer Subregion von Broca (Brodmann's Area 44) die später erworbenen Sprachen mehr neuronales Substrat rekrutieren als die Erstsprachen. Simultan erworbene Sprachen (Beginn des L2-Erwerbs spätestens im Alter von 3 Jahren) dagegen beanspruchen im Vergleich dazu gemeinsames neuronales Substrat, auch bei einem späteren Erwerb einer dritten Sprache. Ich habe erstaunlicherweise in meiner Dokumentenanalyse keinen einzigen Verweis auf eine andere einschlägige neurowissenschaftliche Studie als genau diese gefunden. Es lohnt sich also, exemplarisch genauer hinzuschauen, was hier genau untersucht wurde und wie sich die Erstautorin zu dieser ersten Veröffentlichung der Studie in Basel äussert.



Figura in ceramica ispirata alle tradizioni dei popoli indiani realizzata da un artista di 10 anni.

Die Unterschiede zwischen den frühen und späten Bilingualen sollten primär als das aufgefasst werden, was tatsächlich gemessen wurde: unterschiedliche Aktivierungsmuster oder ‚Verschaltungen‘. Was das für Einfachheit oder Schwierigkeit des Erwerbs von Sprachen bedeutet, ist unklar.

Mehrsprachigkeit: Frühe und späte Verdrahtungsvarianten

Wattendorf *et al.* (2001) basiert auf einer Stichprobe von sieben Versuchspersonen, drei davon frühe, vier späte Zweisprachige. Dies entspricht einem Teil der gesamten Stichprobe des Basler Projektes, die bei Wattendorf (2006, 2012) 8 frühe und 8 späte Zweisprachige umfasst und bei Bloch *et al.* (2009) insgesamt 44 Zweisprachige einbezieht, wobei alle Studienteilnehmer mindestens auch noch eine dritte Sprache beherrschen. Die Kompetenzen in allen Sprachen (also auch in der/n Erstsprache/n) wurden via Selbsteinschätzung mit den Deskriptoren des europäischen Referenzrahmens für Fremdsprachen ermittelt. Die L1-Sprachkompetenzen der frühen Zweisprachigen scheinen im Durchschnitt etwas niedriger als jene der späten. Die frühen Zweisprachigen lernten ihre L2 implizit (d.h. im Alltag, in der Familie, etc.) und explizit (vgl. Wattendorf, 2006: 9), die späten Bilingualen lernten sie nur explizit, also in der Schule. Es ist nicht sehr gewagt, davon auszugehen, dass diese unterschiedlichen Erwerbskontexte einen Einfluss auf die Qualität und Quantität von Input in der L2 haben, was wiederum einen Einfluss auf das Lernen/Erwerben und somit auf die neuronale Repräsentation haben dürfte.

Aus dieser Zusammenstellung wird klar, dass aus den gesammelten Daten nicht eindeutig geschlossen werden kann, wie viel des Unterschieds im Bereich der neuronalen Repräsentationen zwischen den beiden Gruppen auf den Altersfaktor, auf die unterschiedliche Kompetenz oder auf die unterschiedlichen Lernwege/Kontexte zurückgeht. Dass Alter und Kompetenzniveau in der Forschung oft nicht trennbare Größen sind, ist ein bekanntes und fast unvermeidbares Problem. Dies wird von Wattendorf in ihren Arbeiten denn auch transparent diskutiert (zu einer ausführlichen Diskussion dieses Problems in der neurowissenschaftlichen Forschung vergleiche auch Wattendorf & Festman, 2008).

Das zentrale Problem mit der Studie von Wattendorf ist nicht die Studie selber, sondern gewisse Interpretationen der Resultate. Um die „Grenzen der Interpretation“ (Eco, 1990) auszuloten, lohnt sich ein Vergleich der Schlussfolgerungen, die die Erstautorin zieht, mit den Schlussfolgerungen, die ihre Mitautorinnen und Leser ziehen. Für Overmann (2004: 210), beispielsweise,

steht fest: „Ein überzeugenderes Plädoyer für den frühkindlichen Erwerb von Mehrsprachigkeit könnte man wohl kaum aufführen“. Auch Stadelmann, wie oben zitiert, zieht einen direkten Schluss von unterschiedlichen Verschaltungsmustern auf Mühsal bzw. Einfachheit beim Lernen. Es wird hier also interpretiert, dass mehr neuronales Substrat für die L2 (und die L3) bedeutet, dass deren Erwerb (oder Gebrauch?) mühsamer, langsamer oder in sonst einer Weise problematisch sei. Es wird auch als positiv hervorgehoben, dass das Gehirn bei den frühen Zweisprachigen „[...] die Sprachen auf dieser Stufe nicht deutlich voneinander [unterscheidet]“ (Franceschini, 2002: 57).

Als neuronaler Ignorant habe ich mich gefragt, ob man sich denn nicht auch vorstellen könnte, dass die Rekrutierung von mehr oder anderem neuronalem Substrat für eine neue Sprache auch bedeuten könnte, dass diese ‚sauberer‘ von der Erstsprache getrennt bleibt, was es eventuell leichter machen könnte, Interferenzen aus der Erstsprache zu unterdrücken. Da es nicht immer zielführend ist, wenn Ignoranten sich selber befragen, habe ich meine Fragen der Erstautorin der oben zitierten Veröffentlichungen, Elise Wattendorf, gestellt. Ich habe eine ausführliche Antwort erhalten, aus der ich hier zitiere:

„Wir haben unseren Befund in Anlehnung an die Fragestellung (ist der Aktivitätsmittelpunkt der beiden Sprachen getrennt) und die Resultate von Kim *et al.* folgendermassen beschrieben [...] *Late bilinguals have to open up new neural areas to guarantee development of their late acquired languages.*

Die im Poster vorgestellten Befunde kann man aber auch noch anders [...] beschreiben: Frühe Mehrsprachige benutzen nämlich in ihrer dritten spätgelernten Sprache nicht alle Anteile in BA44, in denen L1 repräsentiert ist. Späte Mehrsprachige sind in ihren beiden späten Sprachen variabler, aber insbesondere L2 scheint sich im Broca Areal auf ALLE Anteile auszudehnen die von L1 eingenommen werden (und dann natürlich zusätzlich noch neue Anteile, wie vorher beschrieben). Heisst das also, dass die frühen Mehrsprachigen in ihrer L3 im Broca Areal gar nicht alles nutzen (können oder brauchen), was die L1 so schön „vorbereitet“ hat? Könnte man so etwas auch als „schwierig“ bezeichnen, also schwierig, sich auf dem grossen Feld von L1 zurechtzufinden und davon nur einen Unterbereich auszuwählen? Ist das vielleicht genauso „schwierig“ wie sich in einem „neuen“ Bereich vom Broca Areal zu etablieren (was die L2/L3 der späten Mehrsprachigen muss)? (Wattendorf, p.c. vom 20.9.2013)

Die Diskussionen mit Elise Wattendorf bestärken mich in der Haltung, dass die festgestellten Unterschiede zwischen den frühen und späten Bilingualen primär als das aufgefasst werden sollten, was tatsächlich gemessen wurde: unterschiedliche Aktivierungsmuster oder ‚Verschaltungen‘. Was das für Einfachheit oder Schwierigkeit des Er-

werbs von Sprachen bedeutet, ist unklar. Was die unterschiedlichen Muster für das frühe Fremdsprachenlernen in der Schule bedeuten, ebenso. Die obere Altersgrenze für Beginn des L2-Erwerbs bei frühen Bilingualen war drei Jahre (bzw. fünf bei Bloch *et al.*, 2009), ein Alter, für das es zumindest im Moment noch keine konkreten curricularen Pläne gibt im öffentlichen Schulsystem. Dass die pädagogischen Konsequenzen der unterschiedlichen Verschaltungen nicht von allen als so dramatisch wahrgenommen werden, geht übrigens aus demselben bereits zitierten Gutachten von Stern hervor, in dem gesagt wird, dass diesmal ganz unabhängig vom Alter des Erwerbs,

„[d]ie kognitionspsychologische und neurolinguistische Spracherwerbsforschung [...] heute davon aus[geht], dass dem Gebrauch verschiedener Sprachen durch das Individuum gemeinsame Sprachverarbeitungsprozesse zugrunde liegen, und dass insbesondere auf der Ebene des semantischen Gedächtnisses keine sprachspezifische Trennung der mentalen Repräsentationen vorliegt (Engelkamp & Rummer, 1999; Kiefer, 1999).“ (Stern, 2002: 4)

Wie oben bereits angesprochen geht es in Kiefer (1999) in keiner Art und Weise um zwei- oder mehrsprachige Modelle, während in Engelkamp & Rummer (1999) das monolinguale mentale Lexikon modelliert wird, mit nur gerade einer Bemerkung zu psycholinguistischen (und nicht neurolinguistischen) Prozessen in Zweisprachigen. Was auch immer die Motivation war, in diesem Gutachten die zitierte Aussage zu machen, sie widerspricht zumindest partiell dem oben bereits zitierten Befund, „dass früh erworbene Sprachen im Gehirn anders gespeichert und **verarbeitet** werden als später erworbene“ (Stern, 2002: 4, Hervorhebung RB).

Schlussfolgerungen

Die Rezeptionsgeschichte der Studie von Wattendorf ist ein Beispiel für die Spannungen, die sich zwischen Bildungspolitik und Forschung fast zwangsläufig ergeben: Der bildungspolitischen Sehnsucht nach Antworten auf ‚grosse Fragen‘ steht die wissenschaftliche Notwendigkeit gegenüber, komplexe Gegenstände in kleinere, bearbeitbare und beantwortbare Einzelfragen zu zerlegen. Der bildungspolitischen Suche nach Lösungen steht die wissenschaftliche Freu-

de an Problemen gegenüber. Den Neurowissenschaften wird im Moment ganz besondere Autorität zugeschrieben, also eignen sie sich vorzüglich als Autoritätsargument bei der Durchsetzung bildungspolitischer Ziele. Die Autorität beziehen die Neurowissenschaften aus einer Kombination von Faszination und Ignoranz: Die neuen technischen Möglichkeiten produzieren Resultate von verführerischer Attraktivität, gleichzeitig jedoch fehlt das Bewusstsein, worüber einzelne (neuro-)wissenschaftliche Studien überhaupt Aussagen zu machen in der Lage sind. Der Verweis auf die Hirnforschung geschieht in vielen Fällen mit sehr allgemeinen Aussagen, die eine vielfältige Forschungsdisziplin monolithisch darstellen. Die Aussagen werden oft nicht weiter mit Literatur belegt, und es ist fraglich, ob die Hirnforschung für die vertretenen Standpunkte wirklich immer die relevante Bezugswissenschaft ist. Wenn Referenzen für zentrale Annahmen angegeben werden, sind diese in verschiedenen oben diskutierten Fällen irrelevant. Wenn sie jedoch relevant sind, so werden die Befunde korrekt berichtet. Problematisch scheint mir im diskutierten Einzelfall der Studie von Wattendorf nicht die Studie selber, sondern die Art und Weise, wie sie interpretiert wird. Erstens ist es waghalsig, bildungspolitische Entscheidungen mit Studien, die auf Daten von 7 Teilnehmern basieren, zu legitimieren (neuere Studien der Gruppe arbeiten wie oben gesagt mit grösseren Stichproben). Zweitens können auf der Basis der zitierten Arbeit keinerlei Aussagen über Mühsal oder Leichtigkeit von frühem vs. spätem Lernen einer zweiten und/oder dritten Sprache gemacht werden. Die vergleichende Untersuchung von neuronalen Substraten, die bei bestimmten Aktivitäten von bestimmten Gruppen beansprucht werden, kann nicht so direkt mit Aussagen über Effizienz des Lernens, Lernanstrengungen oder erreichbare Kompetenzniveaus in Verbindung gebracht werden. Genau dies wird aber oft getan. Das ist kein Argument gegen die Hirnforschung, sondern eines für eine sorgfältige Lektüre ihrer Resultate.

Anmerkungen

¹ Ich danke Elise Wattendorf ganz herzlich für ihren geduldigen Nachhilfeunterricht in Sachen Exegese der neurowissenschaftlichen Publikationen. Ich danke auch Jan Vanhove, Amelia Lambelet, Susanne Christen, Kathrin Eckerth und Linda Kranzmayr für Hilfe beim Recherchieren für diesen Aufsatz sowie für viele nützliche Hinweise zu dessen Verbesserung. Ausserdem danke ich den anonymen Reviewern von *Babylonia* für ihre Kommentare zum eingereichten Manuskript.

² vgl. Bloch *et al.*, 2009; Wattendorf, 2006; Wattendorf *et al.*, 2001.

Literatur

- Bloch, C. *et al.* (2009). The age of second language acquisition determines the variability in activation elicited by narration in three languages in Broca's and Wernicke's area. *Neuropsychologia*, 47(3), 625-633.
- Button, K. S. *et al.* (2013). Power failure: why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(5), 365-376.
- Dahinden, B. (2003). *Bericht der Arbeitsgruppe Sprachenkonzept des Departementes für Erziehung und Kultur des Kantons*. Frauenfeld: Amt für Volksschule.
- Eco, U. (1990). *I limiti dell'interpretazione*. Milano: Bompiani.
- EDK. (2004). *Sprachenunterricht in der obligatorischen Schule. Strategie der EDK und Arbeitsplan für die Gesamtschweizerische Koordination*. Bern: Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren.

Engelkamp, J. & Rummer, R. (1999). Die Architektur des mentalen Lexikons. In: A. Friderici, *Sprachrezeption*. Göttingen: Hogrefe, pp. 155-201.

Franceschini, R. (2002). Das Gehirn als Kulturskription. In: J. Müller-Lancé & C. Riehl (Eds.), *Ein Kopf - viele Sprachen: Koexistenz, Interaktion und Vermittlung*. Aachen: Shaker, pp. 45-62.

Grein, M. (2013). *Neurodidaktik: Grundlagen für Sprachlehrende*. Ismaning: Hueber.

Imgrund, B. & Le Pape Racine, C. (2005). Ja zu zwei Fremdsprachen an der Primarschule. *Babylonia* (1), 63-67.

Kiefer, M. (1999). *Die Organisation des semantischen Gedächtnisses: ereigniskorrelierte Potentiale bei der Kategorisierung von Bildern und Wörtern*. Bern/Göttingen: H. Huber.

Legrenzi, P. & Umiltà, C. (2011). *Neuromania: on the limits of brain science*. New York: Oxford University Press.

Lüdi, G. (2003). Konzepte für mehrsprachige Repertoires als Zielvorstellung für die Schule. Überlegungen zu einem "Gesamt-sprachenkonzept" für die Schulen in der Schweiz. In: G. Schneider & M. Clalüna (Eds.), *Mehr Sprache - mehrsprachig - mit Deutsch: didaktische und politische Perspektiven*. München: Iudicium, pp. 276-291.

Muñoz, C. (2006). *Age and rate of foreign language learning*. Clevedon: Multilingual Matters.

Overmann, M. (2004). Frühes Fremdsprachenlernen lohnt sich: Neurobiologische Forschungen zur Mehrsprachigkeit. *Französisch heute*, 35(2), 208-213.

Singleton, D. & Ryan, L. (2004). *Language Acquisition: The Age Factor*. Clevedon: Multilingual Matters.

Stadelmann, W. (2003). *Frühe Förderung und lebensbegleitendes Lernen im Lichte neuropsychologischer Erkenntnisse*. Paper presented at the OECD-Regionalseminar für deutschsprachige Länder vom 29. September bis 2. Oktober 2003, Wien.

Stern, O. (2002). *Wissenschaftliches Gutachten über den teilweise gleichzeitigen Erwerb mehrerer Sprachen in der Primarschule*. Pädagogische Hochschule Zürich.

Uninova (2001). *Bilder der Sprache*. Uninova, 20-21.

Wattendorf, E. (2006). *Effects of early second language acquisition on the cortical language network in multilinguals. Evidence from fMRI*. (PhD), Fribourg: Université de Fribourg.

Wattendorf, E. et al. (2014). Early bilingualism influences early and subsequently later acquired languages in cortical regions representing control functions. *International journal of bilingualism* (Online: 2012), pp. 48-66.

Wattendorf, E. & Festman, J. (2008). Images of the multilingual brain: The effect of age of second language acquisition. *Annual Review of Applied Linguistics*, 28, 3-24.

Wattendorf, E. et al. (2001). Different languages activate different subfields in Broca area. *Neuroimage*, 13(6, Supplement), 624.

Weisberg, D. S. et al. (2007). The Seductive Allure of Neuroscience Explanations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(3), 470-477.

Werder, M. (2013). Positive Transfereffekte von Frühfranzösisch. *Education. Amtliches Schulblatt des Kantons Bern - Feuille officielle scolaire du canton de Berne*, 1, 11-14.

Zappatore, D. (2003). Die Abbildung des mehrsprachigen Sprachsystems im Gehirn: Zum Einfluss verschiedener Variablen. In: R. Franceschini, B. Hufeisen, U. Jessner & G. Lüdi (Eds.), *Gehirn und Sprache: Psycho- und neurolinguistische Ansätze*. *Bulletin vals-asla* 78. Neuchâtel: Institut de linguistique, pp. 61-77.

Raphael Berthele

ist Professor für Mehrsprachigkeitsforschung an der Universität Freiburg/Fribourg und Direktor des Instituts für Mehrsprachigkeit. Er hat eine Vergangenheit in der Variationslinguistik und forscht zu verschiedenen Aspekten des mehrsprachigen Repertoires. Diese umfassen u.A. die sprachliche Raumreferenz aus der Perspektive der Sprachkontakt- und Bilingualismusforschung, das spontane Verstehen von unbekanntem aber verwandten Sprachen, oder auch Fragen der Wahrnehmung und Bewertung von Mehrsprachigkeit im schulischen und institutionellen Kontext.



Bus Stop. Disegno con impronte del pollice realizzato da un artista di 10 anni.