

Exposé für eine Promotion

an der:

Freien Universität Berlin
Fachbereich Philosophie und Geisteswissenschaften
Institut für Englische Philologie
Didaktik des Englischen

Betreuerin:

Univ.-Prof. Dr. Michaela Sambanis

**Neurowissenschaftliche Erkenntnisse und ihre
Bedeutung für die Vorbereitung auf die schriftliche
Abiturprüfung Englisch**

vorgelegt von:

Jennifer Schilitz
jenniferschilitz@yahoo.de

Inhalt

1 Problemstellung	1
2 Zentrale Fragestellung	2
3 Relevanz dieser Arbeit.....	2
4 Forschungsstand	3
5 Theoretischer Hintergrund.....	5
6 Forschungsmethodologisches Vorgehen	7
7 Fall- und Materialauswahl.....	8
8 Zeitplan	9
Literatur	10

1 Problemstellung

Die Abiturprüfung Englisch stellt die finale Prüfung der Englischkenntnisse zum Abschluss der Schullaufbahn am Gymnasium oder einer gymnasialen Oberstufe dar, worauf alle vier Halbjahre der Qualifikationsphase vorbereiten sollen. Für die inhaltlichen Anforderungen in der schriftlichen Abiturprüfung Englisch werden jeweils mindestens zwei der aus den vier Halbjahren der Qualifikationsphase vorgegebenen Themenbereichen – „Individuum und Gesellschaft“, „Nationale und kulturelle Identität“, „Eine Welt – globale Fragen“ sowie „Herausforderungen der Gegenwart“ – miteinander kombiniert (vgl. Berliner Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe: 23). Bereits die Klausuren in der Qualifikationsphase sind zum großen Teil, sowohl thematisch als auch methodisch, im Stil der Abiturprüfung aufgebaut. Aufgrund von persönlicher Lehrerfahrung sowie Gesprächen mit Schülern¹ konnte beobachtet werden, dass diese – selbst wenn sie sich engagiert und lernbereit zeigen – oft große Schwierigkeiten haben, sich auf die schriftliche Abiturprüfung Englisch und die vorherigen Klausuren vorzubereiten. So scheinen für viele die Leistungsanforderungen nicht ausreichend transparent zu sein und die einzelnen Elemente der schriftlichen Prüfung werden nicht häufig genug bzw. nicht effizient genug geübt, woraus eine entsprechende Unsicherheit oder gar Ängste vor der bevorstehenden Prüfung resultieren können, da zur Prüfungsvorbereitung unter anderem die Einschätzung der Bewältigbarkeit von Prüfungsanforderungen wichtig ist (vgl. Hascher 2008). Zudem scheint es vielen Schülern oft schwer zu fallen, sich in die häufig sehr abstrakten Themen in der Fremdsprache hineinzudenken, das geforderte fremdsprachliche Vokabular zu verstehen und für die eigene Textproduktion adäquat zu verwenden. Der Ablauf der Vorbereitung auf die Klausuren in der Oberstufe erfolgt erfahrungsgemäß meistens nach einem jeweils ähnlichen Schema: Ein Text wird leise oder laut in der Klasse gelesen, anschließend wird darüber gesprochen und abschließend folgt eine schriftlich zu bearbeitende Aufgabe der drei Anforderungsbereiche der schriftlichen Abiturprüfung Englisch „Reproduktion/ Textverständnis, Reorganisation/ Analyse sowie Gestalten/ Auseinandersetzen/ Werten“ (Berliner Rahmenlehrplan 2006: 27).

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im gesamten Text die maskuline Form der Personenbezeichnungen verwendet, in welchen die weiblichen Personen jedoch immer mit inbegriffen sind.

Innerhalb der letzten Jahre wurde einiges zur Bedeutung neurowissenschaftlicher Erkenntnisse für den Unterricht, teilweise auch für den Fremdsprachenunterricht, publiziert, manches empirisch erprobt (vgl. u.a. Sambanis/ Speck 2010). Vor allem über das Erlernen von Vokabeln in der Fremdsprache gibt es potentiell relevante Erkenntnisse. Hierzu gehören das Verknüpfen verschiedener Lernkanäle, das Lernen in Entspannung wie auch das Bewegungslernen (vgl. Rück 2008, Schiffler 2002, Macedonia 2010, Sambanis/ Speck 2010). Demzufolge stellt sich die Frage, ob die Erkenntnisse der Neurowissenschaft auch für die inhaltliche Vorbereitung auf die schriftliche Abiturprüfung Englisch von Nutzen sein können oder ob die oben dargestellte, traditionelle Variante dem Schüler mehr Vorteile bietet.

2 Zentrale Fragestellung

Die zentrale Fragestellung der vorgeschlagenen Dissertation lautet:

Macht eine an Erkenntnissen zur Funktionsweise des Gehirns orientierte Vorbereitung auf mögliche Inhalte der schriftlichen Abiturprüfung Englisch im Vergleich zur sonst üblichen Vorbereitungsweise im Leistungszuwachs der Schüler einen erkennbaren Unterschied?

3 Relevanz dieser Arbeit

Zu den nötigen Kompetenzen und somit auch zur Vorbereitung auf die schriftliche Abiturprüfung Englisch gehören sowohl methodische Kompetenzen (u.a. welche Elemente für das Verfassen von *Summary* oder *Analysis* notwendig sind) wie auch ein umfassendes Hintergrundwissen zu den Themenbereichen der vier Halbjahre der Qualifikationsphase. Für letzteres muss ein hinreichender Wortschatz in der Fremdsprache vorhanden sein, durch welchen nicht nur das Verstehen eines in der Fremdsprache verfassten Textes, sondern auch ein Produzieren eines solchen zu dem entsprechenden Thema machbar sein muss.

In diversen Versuchen (u.a. Schiffler 2002, Macedonia 2010, Sambanis/ Speck 2010) wurde empirisch untersucht, inwiefern eine Vorgehensweise unter Bezugnahme auf neurowissenschaftliche Forschungsergebnisse fremdsprachliche Vokabeln zu lehren und zu lernen sich förderlich auf das Behalten und Reproduzieren derselben auswirkt, jedoch

wurden hierbei noch keine Studien zur inhaltlichen Vorbereitung auf die schriftliche Abiturprüfung Englisch durchgeführt. In der hier vorgeschlagenen Promotion soll ein Zwischenschritt erfolgen, indem grundlagenwissenschaftliche Erkenntnisse aus der Neurowissenschaft wie auch Erkenntnisse aus vorherigen empirischen Versuchen (u.a. Schiffler 2002, Macedonia 2010, Sambanis/ Speck 2010) genutzt werden, aus welchen ein unterrichtliches Vorgehen zusammengestellt und auf seine Tauglichkeit in der inhaltlichen Vorbereitung auf die schriftliche Abiturprüfung Englisch erprobt wird. Die Relevanz dieser Arbeit besteht demnach darin, durch translationale Forschung einen Beitrag zur Erweiterung der Erkenntnisbasis zu liefern und zu erfahren, ob sich die Verwendung neurowissenschaftlicher Erkenntnisse für die inhaltliche Vorbereitung auf die schriftliche Abiturprüfung Englisch in der Schule als sinnvoll erweist.

4 Forschungsstand

Gute Pädagogen sind beständig dabei, ihre Lehrmethoden zu verbessern, um mit ihren Schülern das jeweilige Wissen noch anschaulicher, einprägsamer und nachhaltiger erarbeiten zu können. Unter anderem wurden Erkenntnisse aus der Hirnforschung verwendet, um das Lehren und Lernen in der Schule zu verbessern. So schlug Gerhard Preiß Ende der 1980er Jahre den Begriff der „Neurodidaktik“ vor, „um die Wichtigkeit zu betonen, die Ergebnisse der modernen Hirnforschung für die Didaktik zu erschließen und deren pädagogische Anwendbarkeit zu prüfen“ (vgl. Friedrich 2005: 8). Durch entsprechende Kenntnisse der Abläufe im Gehirn soll die Lernumgebung effektiv gestaltet werden. Die Neurodidaktik muss sich heftiger Kritik von Seiten einiger Psychologen, Pädagogen, Lehr-Lern-Forscher sowie Hirnforscher (u.a. Becker, Bopp, Paulus, Roth und Stern) stellen. So habe „die Gehirnforschung noch nicht viel zutage gefördert [...], was für schulisches Lernen verwertbar wäre“ (Herrmann 2009: 8). Im Prinzip seien, so einige Vertreter der Kognitionspsychologie, die Erkenntnisse der Neurowissenschaft „eigentlich nur die Bestätigung dessen, was sie bzw. ‚gute Lehrer‘ immer schon gewusst und getan hätten“ (Herrmann 2009: 8). Die Neurodidaktik stellt nicht an sich den Anspruch, das Rad des Lehrens vollkommen neu zu erfinden, sondern will hauptsächlich herausfinden und belegen, was gute Lehrer aus welchen Gründen richtig machen und diese Erkenntnisse praktisch verwerten. Gleichwohl die Neurodidaktik keine allgemeingültigen Rezepte für gelingendes Lehren und Lernen ausstellt, vermag sie durch einen neurowissenschaftlich geprägten empirischen

Zugang lang bekanntes Wissen der Pädagogik und der Didaktik zu bestätigen und zu begründen, sowie stellenweise auch Anstöße zum Überdenken zu geben. Zudem lassen sich in Bezug auf neurowissenschaftliche Erkenntnisse Modelle und praktische Konzepte für Bildung und Erziehung entwickeln². Die Aufgabe der Neurodidaktik ist es somit, die Erkenntnisse aus neurowissenschaftlichen Forschungen zu interpretieren und auf das Lernen anzupassen. So hat die Neurowissenschaft für Pädagogen durchaus praktisch nutzbares Wissen hervorgebracht (vgl. Macedonia 2010: 88). Herrmann warnt allerdings davor zu glauben, es müsse die herkömmliche Lehr- und Lernpraxis nur neurowissenschaftlich instrumentalisiert werden (vgl. Herrmann 2009: 15), da jedes Gehirn auf seine individuelle Art lernt (vgl. ebd.). Durch neurowissenschaftliche Erkenntnisse kann keineswegs der Nürnberger Trichter funktionstauglich gemacht werden, jedoch können Voraussetzungen für erfolgreiches Lernen geschaffen bzw. optimiert werden (vgl. ebd.). Wenngleich sich die Zusammenarbeit zwischen Neurowissenschaft und Pädagogik nach wie vor schwierig gestaltet (vgl. Macedonia 2010: 88), versuchen Projekte wie unter anderem das NIL-Programm³ oder andere durch das BMBF⁴ finanzierte Forschungen diese Brücke zu bauen.

Ein weiterer Streitpunkt besteht in der Ansicht der Kritiker, Neurodidaktiker kämen zu schnell zu Schlussfolgerungen, die, da nicht hinreichend erforscht und belegt, falsch sein können, wohingegen manche Neurowissenschaftler wie Friedrich oder Spitzer davon ausgehen, dass die Erkenntnisse bisheriger Forschungen bereits ausreichen, um Konzepte zu entwickeln und Empfehlungen auszusprechen (vgl. DIE ZEIT 2004). Es besteht die Gefahr, falsche Schlüsse zu ziehen, wenn Ergebnisse aus der Hirnforschung nicht richtig verstanden werden. Paulus spricht von einem Möbius-Irrtum⁵, wenn Neurodidaktiker „spärliche[s] Wissen [...] wagemutig auf alles Mögliche [...] übertragen“ (Paulus 2003). Spitzer hingegen fordert baldige Veränderungen und argumentiert damit, dass auch ärztliches Handeln oft aus Nicht- oder Halbwissen bestehe, der Patient jedoch nicht auf jahrzehntelange Forschung warten könne (DIE ZEIT 2004: 8). Damit Erkenntnisse aus der

² Vgl. <http://www.neuropaedagogik.de/html/neurodidaktik.html>

³ NIL (Neurowissenschaften – Instruktion – Lernen) ist ein Programm zur Förderung der wissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen Neurowissenschaften und Lehr-Lernforschung. Siehe www.nil-programm.de/de/publikationen.htm.

⁴ Siehe <http://www.empirische-bildungsforschung-bmbf.de/zeigen.html?seite=6798>.

⁵ Möbius-Irrtum: Da Frauengehirne leichter sind als männliche, kam der Philosoph und Mediziner Paul Julius Möbius um 1900 zu der falschen Schlussfolgerung, die Frau sei aufgrund der Beschaffenheit ihres Gehirns geistig zwischen Mann und Kind einzuordnen.

Hirnforschung für die Praxis genutzt werden können, muss translationale Forschung betrieben werden, wofür im Transferzentrum für Neurowissenschaften und Lernen (ZNL) seit 2004 unter der Gesamtleitung von Spitzer in einem Team von Psychologen, Pädagogen und weiteren Wissenschaftlern gemeinsam ebensolche Forschung betrieben wird.

Im Gegensatz zu anderen wissenschaftlichen Bereichen steckt die Neurodidaktik noch in den Kinderschuhen. Macedonia fordert daher dazu auf, eine neurowissenschaftliche Pädagogik für jedes Fach zu schaffen, sowie ausreichend Stellen an Universitäten und Forschungszentren, damit eine Interaktion zwischen Pädagogik, den Fachdidaktiken und Hirnforschung gelingen kann. Für sie sind die daraus folgenden positiven Resultate ein „verbessertes Lernen für verbesserte Ausbildung und Bildung, für bessere Chancen im Kleinen und im Globalen in der deutschen Gesellschaft des einundzwanzigsten Jahrhunderts“ (Macedonia 2010: 93).

5 Theoretischer Hintergrund

Es ist bekannt und durch die Hirnforschung bestätigt, dass das Gehirn kein Datenspeicher ist, sondern als ein Datengenerator Informationen durch autonome Organisation speichert, miteinander verknüpft und ihre Bedeutungen konstruiert (vgl. Herrmann 2009: 11). Sprachliche Informationen werden nicht in „isolierten sensorischen Modulen (Sehen, Hören, usw.)“ (Macedonia 2010: 88) separat verarbeitet, sondern in neuronalen Netzen verarbeitet und gespeichert. Aus neurobiologischer Sicht bedeutet Lernen, dass die Verbindungen zwischen den Gehirnzellen stärker werden (vgl. Spitzer 2009: 55), was durch häufigen Gebrauch, also durch regelmäßiges Üben und Wiederholen geschieht (vgl. Herrmann 2009: 11). Sprache wird umso effizienter in den neuronalen Netzen verarbeitet, gespeichert und abgerufen, je mehr Sinne verwendet werden (vgl. Macedonia 2010: 88). Die Forderung nach einem Verknüpfen verschiedener Sinneszugänge mag zunächst die Vorstellung hervorrufen, es könnte genügen, durch die verschiedenen Lernkanäle schlichtweg viel Abwechslung in den Lernalltag zu bringen und hierdurch effektiver zu lernen. Wie Spitzer erklärt, ist es jedoch ein Trugschluss zu denken, dass der Schüler die Inhalte umso besser lernt, „je bunter und bewegter, je lustiger und spielähnlicher, je interaktiver und leibhaftiger diese zu lernenden Inhalte dargeboten werden“ (Spitzer 2009: 2). Zwar wird die Aufmerksamkeit des Schülers vermutlich zumindest kurzfristig gesteigert, wenn auf Methodenvielfalt im Unterricht Wert gelegt wird, jedoch reicht diese für einen langfris-

tigen Lernerfolg nicht aus. Vielmehr ist es so, dass ein Inhalt besser im Gedächtnis bleibt, je tiefer er verarbeitet wird. Dies geschieht, wenn der Schüler „den Inhalt x-mal hin und her gewendet, über ihn nachgedacht und ihn genau dadurch im Gedächtnis verankert“ (Spitzer 2009: 9) hat, da der erfolgreiche Erwerb von Wissen von der Verarbeitungstiefe abhängt (vgl. Craik/ Lockhart 1972: 675). Der Inhalt wird zudem tiefer verarbeitet, wenn verschiedene Sinne – wie der visuelle, der auditive und der haptische – angesprochen werden, jedoch müssen diese in sinnvoller Verbindung miteinander genutzt werden. Wenn gleich in der Schule bereits lesend, schreibend, hörend und sprechend gelernt wird, kann dieses Lernen unter anderem durch „Visualisierung und Körperlernen noch effektiver“ (Schiffler 2002: 7) gestaltet werden, wie auch dadurch „innere Bilder“ im Gehirn entstehen zu lassen (vgl. Hüther 2010: 58). So soll auch beim „Lernen in Entspannung“ (Schiffler 2002: 93) die Vorstellungskraft aktiv genutzt werden, denn Lernen erfolgt grundsätzlich „nicht passiv, sondern ist ein aktiver Vorgang, in dessen Verlauf sich Veränderungen im Gehirn des Lernenden abspielen“ (Spitzer 2006: 4). Asher entwickelte 1969 den Vorgänger des Körperlernens mit seinem Verfahren der *Total Physical Response*, was, wenn auch zunächst für das Fremdsprachenlernen von Erwachsenen konzipiert, großen Anklang in Versuchen für das frühe Fremdsprachenlernen fand (u.a. Schiffler 2002, Sambanis 2007 sowie Rück 2008). Den Nachweis, dass sich das Zusammenspiel von Fremdspracherwerb und Bewegung nicht nur im Anfangsunterricht, sondern auch für die Sekundarstufe am Gymnasium als sinnvoll erweist, gelang 2010 einer Gruppe von Gymnasiallehrern in Verbindung mit Wissenschaftlern des Transferzentrums für Neurowissenschaften in Ulm. Es wurde das Unterrichtsverfahren des Szenischen Lernens entwickelt und empirisch erprobt, wobei sich unter anderem für das Behalten von fremdsprachigen Vokabeln die Methode des Szenischen Lernens gegenüber der traditionellen Variante als deutlich vorteilhafter erwies (Sambanis/ Hille/ Vogt/ Fritz 2010). Beim Szenischen Lernen werden Vokabeln, ähnlich wie bei Schiffler (2002), in Verbindung mit körperlicher Bewegung und chorischem Sprechen gelernt. Das Lernen von fremdsprachigen Vokabeln durch Bewegung sowie das Lernen solcher in Entspannung sollen die Grundlage für den im Folgenden dargestellten Versuch bilden.

6 Forschungsmethodologisches Vorgehen

Um herauszufinden, ob die Schüler das für die schriftliche Abiturprüfung notwendige Vokabular durch die auf Erkenntnissen der Neurowissenschaft basierende oder die traditionelle Variante effizienter lernen, wird ein Quasi-Experiment durchgeführt. Hierfür werden zwei elfte Klassen zweier Berliner Gymnasien ausgewählt und Vokabular aus dem dritten bzw. vierten Halbjahr der Qualifikationsphase für das Einüben und die anschließende Überprüfung eingesetzt. Es werden mit jeder der beiden Gruppen zwei Lehr-Lernsequenzen, nämlich einmal mit dem traditionellen Vorgehen, einmal im Sinne des neuen Vorgehens, zeitlich gebündelt durchgeführt und jeweils direkt im Anschluss der Lernstand erfasst. So wird mit der ersten Gruppe innerhalb von zwei aufeinander folgenden Unterrichtsstunden Vokabular aus dem zwölften Schuljahr auf traditionelle Weise eingeübt und in der dritten Unterrichtsstunde anhand eines Tests mit geschlossenen, halboffenen sowie offenen Fragen geprüft. In der vierten sowie fünften Unterrichtsstunde werden mit derselben Gruppe Vokabeln eines anderen Themengebietes aus dem zwölften Schuljahr anhand der neuen Variante eingeübt und anschließend mit einem analog aufgebauten Testverfahren überprüft. In der zweiten Gruppe werden nach denselben Verfahren Vokabeln gelehrt und der Lernertrag erhoben, allerdings wird hierbei zuerst das zweite und anschließend das erste unterrichtsmethodische Verfahren angewendet, was als zusätzliche Kontrolle dient. Mit diesem Vorgehen sollen mögliche Störungen, die die Datenerhebung verfälschen könnten (z.B. Anspannung der Schüler wegen der Teilnahme an einem für sie unbekanntem Projekt), für beide Verfahren (traditionell vs. neu) kontrolliert werden. Die unabhängige Variable in dieser Studie ist das methodische Vorgehen, das in zwei Ausprägungen (traditionell vs. neu) zur Anwendung kommt. Entsprechend werden zu zwei Messzeitpunkten pro Gruppe Daten generiert. Störvariablen wie die Lehrkraft, die Tageszeit etc. werden identifiziert und soweit möglich kontrolliert, das heißt Kontrollvariablen genutzt. Die vier Tests werden ausgewertet und die erreichten Leistungen miteinander verglichen. Überdies werden das Vorgehen und Beobachtungen der Forschenden sowie der Lehrkraft dokumentiert. Protokolle, Forschertagebuch und sonstige Dokumente können, ergänzend zu den Leistungsdaten, einer Dokumentenanalyse zugeführt und bei der Interpretation der Daten genutzt werden.

Unterrichts- stunde	Gruppe 1	Gruppe 2
1	Unterricht nach Verfahren 1 (traditionell)	Unterricht nach Verfahren 2 (neu)
2	Unterricht nach Verfahren 1 (traditionell)	Unterricht nach Verfahren 2 (neu)
3	Test 1	Test 2
4	Unterricht nach Verfahren 2 (neu)	Unterricht nach Verfahren 1 (traditionell)
5	Unterricht nach Verfahren 2 (neu)	Unterricht nach Verfahren 1 (traditionell)
6	Test 2	Test 1

7 Fall- und Materialauswahl

Für die Durchführung des Experiments werden zwei elfte Klassen ausgewählt, da sich diese zwar bereits in der Qualifikationsphase, jedoch noch nicht in der sehr zeitaufwendigen Phase der Vorbereitung direkt vor der Abiturprüfung befinden.

Das zu erlernende Vokabular wird aus den Wortfeldern für das dritte bzw. vierte Halbjahr der Qualifikationsphase ausgewählt, da somit davon auszugehen ist, dass es den Schülern des ersten oder zweiten Halbjahres der Qualifikationsphase weitestgehend unbekannt ist. Der Schwierigkeitsgrad der zu erlernenden Vokabeln muss im Hinblick auf die Lernanforderungen bei beiden Vorgehen eine hohe Vergleichbarkeit aufweisen, wobei die Vokabeln den Texten aus dem 2010 bei Cornelsen erschienenen Schulbuch für die Oberstufe in Berlin und Brandenburg „Context 21“ entnommen werden.

Für die Datenerhebung wird, wie oben erwähnt, ein Test mit geschlossenen, halboffenen sowie offenen Fragen erstellt, durch welchen überprüft werden soll, ob die Schüler die Bedeutung der Vokabel verstanden haben und sie nicht nur erklären und wiedergeben, sondern auch selbst angemessen verwenden können. Die Datenauswertung wird durch zwei verblindete Rater (Doublecoding) ausgeführt, wobei die Aufgabenstellung und das eigens für den Test angefertigte Punkteraster eindeutig definiert sind.

8 Zeitplan

Die Durchführung dieser Promotion ist auf zwei Jahre angesetzt und in drei Phasen unterteilt:

1. Phase: Intensive Einarbeitung in den aktuellen Forschungsstand und Erstellen des traditionellen sowie des auf Erkenntnissen der Neurowissenschaft basierenden Programms zur inhaltlichen Vorbereitung der schriftlichen Abiturprüfung Englisch inklusive der Ausarbeitung sämtlicher Materialien. Zudem erfolgt hier die Gewinnung von geeigneten Schulen, wie auch das Einholen der Einwilligungserklärungen. (ca. 8 – 12 Monate).
2. Phase: Durchführung des jeweils zweiwöchigen Forschungsprogramms in zwei Klassen mit Dokumentation. (ca. 4 Monate).
3. Phase: Datenauswertung und –interpretation, Verfassen der Schrift, Rückspiegelung der im Rahmen der Studie gewonnenen Erkenntnisse in die Praxis. (ca. 6 - 8 Monate).

Monat	Phase	Abläufe in der Promotion
1	1	Einarbeitung in den Forschungsstand, Erstellen des traditionellen und neuen Verfahrens, Gewinnung von Schulen und Einholung der Einverständniserklärungen
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13	2	Durchführung des Forschungsprogramms in zwei Klassen mit Dokumentation
14		
15		
16		
17	3	Datenauswertung und –interpretation, Verfassen der Schrift, Rückspiegelung der Ergebnisse in die Praxis
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

Literatur

Asher, J. (1969): The Total Physical Response Approach to second language learning. The modern Language Journal 1, 3-17.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2005): Lehr-Lern-Forschung und Neurowissenschaften – Erwartungen, Befunde, Forschungsperspektiven. Reihe Bildungsreform Band 13, Bonn, Berlin.

Craik, F./Lockhart, R. (1972): Levels of processing: A framework for memory research. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11, 671-684.

DIE ZEIT (1. Juli 2004 Nr. 28): Wer macht die Schule klug? Die Hirnforschung, sagt der Neurowissenschaftler Manfred Spitzer. Die Lernforscherin Elsbeth Stern widerspricht: Deutschlands Lehrer brauchen besseres Handwerkszeug für den Unterricht.

Friedrich, G. (2005): Allgemeine Didaktik und Neurodidaktik. Eine Untersuchung zur Bedeutung von Theorien und Konzepten des Lernens, besonders neurobiologischer, für die allgemeindidaktische Theoriebildung. Frankfurt am Main.

Hascher, T./Baillod, J. (2008). Gesundheitsmanagement in der Schule, in: Voss, R. (Hrsg.), *Innovatives Schulmanagement*. Gernsbach: Deutscher Betriebswirte-Verlag, 85-101.

Herrmann, U. (Hrsg.) (2009): Neurodidaktik. Grundlagen und Vorschläge für gehirngerechtes Lehren und Lernen.

Hille, K./Vogt, K./Fritz, M./Sambanis, M. (2010). Szenisches Lernen im Fremdsprachenunterricht – die Evaluation eines Schulversuchs. *Diskurs Kindheits- und Jugendforschung*, 5(3), 337-350.

Hüther, G. (2010): Die Macht der inneren Bilder. Wie Visionen das Gehirn, den Menschen und die Welt verändern. Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen.

Macedonia, M. (2010): Wie konkret kann die Hirnforschung Pädagogen helfen? Das Beispiel Fremdsprachen, in: Müller, M. /Terbuyken, G. (Hrsg.): *Lerntheorien. Von der Wissenschaft in die Praxis und zurück*, Reihe Loccumer Protokolle Band 15/10, Rehburg-Loccum, 87-95.

Macedonia, M./ Müller, K./ Friederici, A. D. (2010): The impact of Iconic Gestures on Foreign Language Word Learning and its Neural Substrate. Human Brain Mapping.

Paulus, J. (2003): Lernrezepte aus dem Hirnlabor. Mithilfe der Neurobiologie wollen Wissenschaftler die Pädagogik revolutionieren. Die Beweise für ihre Thesen sind dürftig. DIE ZEIT 11. September 2003 Nr.38.

Rück, H. (2008): Fremdsprachen in der Grundschule. Englisch und Französisch. Landau.

Sambanis, M./ Speck, A. (2010): Lernen in Bewegung: Effekte bewegungsgestützter Wortschatzarbeit auf der Primarstufe, in: Französisch heute 3, 111-115.

Schiffler, L. (2002): Fremdsprachen effektiver lehren und lernen. Beide Gehirnhälften aktivieren. Auer Verlag GmbH, Donauwörth.

Schwarz, H./Whittaker, M. (Hrsg.) (2010): Context 21. Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern. Cornelsen Verlag, Berlin.

Senatverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2006): Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe 2, Berlin.

Spitzer, M. (2009): Lernen. Gehirnforschung und die Schule des Lebens. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

Internetquellen:

<http://www.empirische-bildungsforschung-bmbf.de/zeigen.html?seite=6798>

<http://www.neuropaedagogik.de/html/neurodidaktik.html>

<http://www.nil-programm.de/de/publikationen.htm>.

<http://www.znl-ulm.de>