

Dr. Birgit Jackel

Lernen, wie das Gehirn es mag

Praktische Lern- und Spielvorschläge
für Kindergarten, Grundschule und Familie



VAK Verlags GmbH
Kirchzarten bei Freiburg

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

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

VAK Verlags GmbH
Eschbachstraße 5
79199 Kirchzarten
Deutschland
www.vakverlag.de

© VAK Verlags GmbH, Kirchzarten bei Freiburg 2008

Abbildungen: Birgit und Manfred Jackel

Umschlagfoto: Fotolia

Umschlagdesign: Hugo Waschkowski, Freiburg

Satz und Druck: Himmer AG, Augsburg

Printed in Germany

ISBN: 978-3-86731-014-7

Inhalt

Geleitwort	7
Vorwort der Autorin	9
1. Einleitung	
Lauschen, wie kindliche Gehirne ticken	11
2. Überleitung	
Große Visionen und kleine Schritte hin zu einer gehirnorientierten Pädagogik	21
3. Anleitung	
Hirngerechtem Lernen einen Platz im Kinderalltag geben	27
3.1 Themenschwerpunkt Motorik – Sprache – Musik	27
3.1.1 Von der Dreierbeziehung aus Bewegen, Sprechen und Musizieren	27
3.1.2 Vom Sinnesreiz der Unsinnstexte und Witze	42
3.1.3 Vom Fühl- und Sprachspaß mit einem ganz persönlichen Bilderbuch	54
3.2 Themenschwerpunkt Senso-Motorik	66
3.2.1 Vom Spielsinn des Sinnesspiels	66
3.2.2 Von der Sinnesseparierung zur Sinnesintegration	76
3.2.3 Vom Wohlfühlen durch Anspannung und Entspannung	89
3.3 Themenschwerpunkt Raum- und Zeitorientierung	105
3.3.1 „Lechts“ oder „links“?	105
3.3.2 Raum und Zeit aktiv erkunden	115
3.3.3 Von optischen Täuschungen und behutsamer Einführung in das Kartenverständnis	128

3.4 Themenschwerpunkt Aufmerksamkeit und Gedächtnis	136
3.4.1 Was man alles unter Aufmerksamkeit versteht	136
3.4.2 Vom Arbeitsgedächtnis in Aktion	147
3.4.3 Von Konsolidierungsprozessen und Langzeitspeicherung	160
4. Ausblick	173
Abbildungsverzeichnis	175
Literaturverzeichnis	176
Über die Autorin	182

Geleitwort

Ein Blick in die Geschichte von Philosophie, Pädagogik und Psychologie zeigt, dass Menschen zu allen Zeiten darüber nachgedacht haben, wie sie ihr Wissen und ihre Überzeugungen für die Zukunft bewahren könnten. Sie wollten dies ihrem Nachwuchs „beibringen“: möglichst vollständig, dauerhaft und jederzeit abrufbar. Mit dem „Nürnberger Trichter“ sollte das erwünschte Wissen in die Köpfe getropft werden (so Lutz Röhrichs Lexikon der sprichwörtlichen Redensarten, 1991). Schon Comenius forderte, *in allem* zu unterrichten. Von Pestalozzi über Herbart bis Piaget und Correll gliederte man den Lernprozess in *bekömmliche Häppchen*. Auch Fröbel und Montessori erdachten Lernspielzeug *für alle Sinne*; und die Pädagogin Ellen Key ließ den „Genius im Kinde“ (1900) alles *selbst entdecken*. Die zeitgenössische Sängerin Nena gründet eine neue (?) freie Schule. Hat aber nicht bereits 1970 A. S. Neill in „Summerhill“ die Kinder *das lernen lassen, was sie wollten?*

Bis zur heutigen „Spaßpädagogik“, in der ein Event das andere jagt, ging es immer um das *richtige Lernen*: Was war zu lernen? Wie war der Lernstoff zu gliedern? Welche *Lernschritte* waren notwendig, damit das Wissen schließlich wunschgemäß abgerufen werden konnte? Was aber *zwischen* „Input“ und „Output“ geschah (also in den grauen Zellen, Nervenbahnen und Verarbeitungszentren des Gehirns), das galt lange Zeit als „Blackbox“. Endlich hat die Hirnforschung nun mithilfe modernster Technik etwas Licht in dieses Dunkel gebracht. Das bedeutet zwar eine grundlegende Veränderung der Sichtweise. Doch das fragwürdige Verständnis von Lernen – man habe nur *das* wirklich gelernt, was man auf Knopfdruck wiedergeben könne – spiegelt sich bis heute in vielen Testverfahren, bis hin zur PISA-Studie.

Lernen beginnt jedoch schon im Mutterleib mit den ersten Bewegungen, mit dem ersten Schrei bei der Begegnung mit der Welt. Leben heißt, spontan aktiv zu sein – zunächst ziellos, undifferenziert. Die Welt antwortet darauf, setzt Ziele, befriedigt Bedürfnisse, nimmt an oder weist zurück. Das kleine Leben macht somit *Erfahrung*. Es verändert die Welt und verhält sich zunehmend zielgerichteter. Das ist ein dauernder Kreislauf von Geben und Nehmen, Frustration und Befriedigung, Vorgehen und Zurückweichen – niemals aber Stagnation.

Doch was passiert dabei *in uns*? Was ist die *Basis* für unsere Fähigkeit, die Welt zu erkunden? Lernen ist Bewegung und Entspannung, Entladung – ziellos zunächst und schließlich immer genauer gerichtetes Be-Greifen. Vieles wussten schon die „Alten“, wenn sie das Lesen, Schreiben, Rechnen und den Katechismus in den Köpfen (der Knaben!) etablieren wollten. Es ist das Verdienst dieses Buches, dass es zwei Entwicklungslinien in den Diskussionen

um Lernen nicht nur zusammenführt, sondern ihr unauflösbares Angewiesensein aufeinander darstellt: Kinder lernen *mit allen Sinnen*. Sie sind nicht bloße Gefäße für Wissen, das wussten viele Pädagogen vor uns.

Warum das aber so ist, das verstehen wir erst heute, dank der *Hirnphysiologie*. Wir lernen, wenn wir nicht weiterwissen ..., wenn bisher Gekanntes nicht mehr ausreicht zur Überwindung einer Handlungsbarriere, zur Lösung eines Problems oder zur Bewältigung einer Aufgabe. Das erhöht unsere Anspannung. Wir müssen neue Informationen suchen, einordnen, bisher Gewohntes umdenken und dann probieren, ob es zur Lösung hilft – und der Kreislauf beginnt erneut. Das alles gehört zum Wahrnehmen. Dieses ist mehr – *qualitativ* weit mehr – als „Sehen“ im Sinne von Erregung der Hirnrinde (– wie die Hirnphysiologie auch *missverstanden* werden kann)! Wahrnehmen ist aktives Verarbeiten. Wer sich auf Vertrautem ausruht, im Gewohnten erstarrt, der kann nicht lernen, kann nicht gesund aufwachsen.

Gesund aufwachsen heißt: Hilfen erfahren, gefördert werden, Ziele aufgezeigt und angeboten bekommen und Wege, diese zu erreichen. Es heißt aber auch: gefordert werden, Schwierigkeiten bewältigen, Versagen überwinden mit Mut zur Leistung (als erreichtem Ziel). Hirngerechtes Lernen, das ist LEBEN – LACHEN – LERNEN als Orientierung in der Welt.

LEBEN umfasst dabei die gesamte menschliche Grundausrüstung, die uns befähigt, diese Welt spontan zu erkunden und/oder auf ihren Anruf zu antworten. Es umfasst auch die Gestaltung einer Welt, in der Kinder ihre Grundbedürfnisse nach Nahrung, Wasser, Luft, Spielraum, Bildung und Nähe zu anderen Menschen befriedigen können.

LACHEN meint eben nicht Spaßpädagogik, sondern eine Welt, in der ein Kind nicht als „Investition auf Zukunft hin“ gewertet wird, weil es aufzeigbare Leistungen erbringt. Es sollte probierend und ohne Angst vor Fehlern und Versagen diese Welt erkunden dürfen (so mein Credo in *Angst und Leistung*, 1980); aber in den Antworten dieser Mit- und Umwelt auch seine Grenzen erfahren, um sein Verhalten neu zu strukturieren.

In den vielen ebenso abwechslungsreichen wie humorvollen Spielvorschlägen dieses Buches wird der Bezug zu unserem „Fahrzeug“, zur Hirnphysiologie, immer deutlich. LERNEN, wenn es hirngerecht geschieht, findet jederzeit statt, auch wenn scheinbar nichts „beigebracht“ wird. Denn was auch immer uns begegnet, verändert die Strukturen unseres Gehirns und damit wiederum verändert sich unser Verhalten im Zugriff auf die Welt.

Dass wir diese Zusammenhänge in unserem Leben und unserer Arbeit mit Kindern umsetzen können, dazu kann das Buch beitragen – wenn wir es nicht nur lesen, sondern damit arbeiten.

Dr. Gisela Oestreich

(Braunschweig, im Oktober 2007)

Vorwort der Autorin

Der Kindergarten ist die wichtigste öffentliche Erziehungseinrichtung des Vorschulalters. Schaut man auf den Gesamtverlauf, wie die Kinder heranwachsen, ist er die Elementarform institutionalisierter Erziehung. Für die meisten Drei- bis Sechsjährigen wird er ein ganz wesentlicher Bestandteil ihrer Lebenswelt. Hier soll die kleine Kinderpersönlichkeit auf sensorischem, motorischem, emotionalem, sozialem, kognitivem und sprachlichem Gebiet gefördert werden, damit sie sich allseitig positiv entfalten kann. So weit der ganzheitliche Erziehungsauftrag des Kindergartens.

Vom sechsten bis (heute noch) zehnten Lebensjahr folgt die Grundschule oder Primarstufe unseres Schulsystems. Sie wird ihrerseits zu einer außerfamiliären Einrichtung für Sozialisation mit hohem Rang und Gewicht. Zu ihren grundlegenden Bildungsaufgaben gehören Wissensvermittlung und Verhaltenstraining. Demnach stellt sich Erziehung im Kindergarten und im schulischen Primarbereich dar als institutionalisierte Hilfestellung für die jungen Menschen, die sie orientierungsfähig und selbstständig handlungsbereit machen soll.

Und welche Rolle nehmen das Elternhaus sowie private Einrichtungen der Lernförderung ein? Auch dort gelten pädagogische Grundprinzipien. Sind sie ausgerichtet auf demokratische Verhaltensweisen, werden sie denen von Kindergarten und Grundschule ähnlich sein. Kindergärten, Tagesstätten, Grundschulen und Elternhäuser – sie alle sollten nach ihrem pädagogischen Grundverständnis den Kindern auf *indirektem* erzieherischen Weg Hilfestellungen bieten. Mit bestimmten didaktisch-methodischen Prinzipien wie Freude, Kindgemäßheit, Erlebnis- und Situationsorientierung, Entscheidungsfreiheit, Offenheit, Selbstständigkeit und Ganzheitlichkeit sollte die Selbstregulierung der Kinder gefördert werden.

Lassen Sie uns im Elementar- und Primarbereich das Netzwerk des Lernens für die Kleinen verbessern, damit sie nicht weit unterhalb der Grenzen ihrer individuellen Entfaltungsmöglichkeiten stecken bleiben. Dazu gehört es, Lernen so zu gestalten, wie es die Kindergehirne am besten können. Diesbezüglich hält das vorliegende Buch manche Erkenntnis bereit – besonders dank der Gehirnforschung, die es heute mit ihren modernen bildgebenden Verfahren möglich macht, dem Gehirn bei seiner Arbeit zuzuschauen.

Im praktischen Teil dieses Buches werden hirnpysiologische Abläufe beim Lernen dargestellt, wie sie für die kindliche Gehirnentwicklung des Elementar- und Primaralters funktionieren. Spiel- und Erkundungsvorschläge als freudvolle Lernanlässe lassen sich danach ausrichten. Die beschriebenen

Praxisbeispiele entstammen meiner langjährigen Tätigkeit als Grundschullehrerin und Lehrbeauftragte für Lehramtsstudierende sowie meiner Zusammenarbeit mit Erzieherinnen in Kindergärten und mit Pädagogen in privaten Einrichtungen der Lernförderung – nicht zuletzt auch meinem Engagement als Mutter und Großmutter.

Mit diesem Buch möchte ich Ihnen Mut machen zu hirngerechter pädagogischer Arbeit in Elternhaus, Kindergarten, Grundschule und privater Förder Einrichtung. Es sollen sich sowohl hochinteressierte Eltern als auch professionalisierte pädagogische Kräfte angesprochen fühlen. Wollten Sie – als Privatperson wie als pädagogische Fachkraft – nicht schon immer wissen, ...

... warum im Kindergarten- und Grundschulalter die Kinder häufig „fabulieren“ und so manches Ereignis mittags zu Hause ganz anders ankommt, als es sich morgens ereignet hat?

... warum Ihre Schüler sich in Ihrem Klassenzimmer, das mit Postern, Kinderzeichnungen, Fensterbildern, Ausstellungskästen, Krabbelsäcken und vielem mehr liebevoll eingerichtet ist, nicht recht konzentrieren können?

... warum ein Kind sich zu Hause ausdauernd mit einem Spielzeug befassen kann, im Kindergarten oder in der Schule aber keine Aufgabe zu Ende bringt?

... warum Kinder sich Laute und Buchstaben in Kombination mit Bewegungen und Gerüchen besonders nachhaltig merken können?

... warum Kinder des dritten Schuljahrgangs die Himmelsrichtung Süden im Keller und Norden droben am Himmel suchen?

... warum Kinder sich Wissensinhalte in Geschichten verpackt leichter merken können als reine Fakten (obgleich sie dabei doch viel mehr behalten müssen)?

... warum Kinder alles Mögliche andere behalten, nur nicht die Einmaleins-Reihen?

... warum viele Kinder bei anspruchsvollen feinmotorischen Aufgaben ihre Zunge „mittanzen“ lassen?

... warum eine kleine Kindermassage auch lange nach dem Babyalter noch Wunder vollbringen kann?

... warum ...?

Es stellen sich Fragen über Fragen. Mit meinem Buch möchte ich einige Antworten und Hilfestellungen geben, als Mosaiksteine für den langen, verantwortungsvollen Weg einer „Neuro-Pädagogik“.

Dr. phil. Birgit Jackel

1. Einleitung

Lauschen, wie kindliche Gehirne ticken

1990 wurde von George Bush sen. zur Intensivierung der Gehirnforschung die „Dekade des Gehirns“ ausgerufen. Deutschland startete im April 2000 für die Zeit bis 2010 eine vergleichbare Initiative, einen Forschungsverbund unter der Schirmherrschaft des Bundesministers für Arbeit. Hirnforscher aus aller Welt präsentieren uns ständig neue, spektakuläre Untersuchungsergebnisse über die Arbeitsweise unseres Gehirns. Denn – und das ist das Entscheidende – heute stehen den Wissenschaftlern Geräte und Methoden zur Verfügung, mit denen sie dem Gehirn bei seiner Arbeit zuschauen können. Beispielsweise liefern spezielle Kernspintomografen Computerscans, bei denen die während der Laboruntersuchung gerade besonders aktiven Gehirnareale farblich hervorstechen. Damit kann man das bislang bekannte Wissen über die Strukturen des Gehirns erweitern um Erkenntnisse über zahlreiche Funktionen, die einzelne Hirnbereiche bei bestimmten Prozessen wie Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Denken und Verhalten ausüben.

Es stellt sich die Frage, weshalb gerade derzeit sowohl in der Pädagogik (als präventiver Arbeit) wie auch in der Rehabilitation mit Kindern Erkenntnisse der Hirnforschung zunehmend Beachtung finden. Selbst in der Schriftenreihe des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ist eine Expertise zur Lehr-Lern-Forschung mit Perspektivensuche im Bereich der Hirnforschung erschienen (2005). Schwerwiegende Gründe für die Suche nach neuen pädagogischen Zielen und didaktischen Wegen liegen sicher in den beunruhigenden Ergebnissen der PISA-Studien seit 2001 und in den veränderten gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, unter denen unsere Kinder heute aufwachsen müssen. Im Anschluss an die Veröffentlichung der PISA-Studien kommt es zu einer Suche nach Förder- und Kompensationsstrategien bis hin zu Ansätzen wie dem *Hothousing* (siehe unten), besonders in Großbritannien, USA und China.

Dabei ist in erster Linie darauf zu achten, dass die Hilfestellungen, die wir unseren Kindern zur glücklichen Entfaltung ihrer Persönlichkeit angedeihen lassen, nicht in rein vordergründig hilfreich erscheinende Wege münden, die sich letztlich als Irrwege herausstellen könnten:

1. So droht zum einen derzeit die überwunden geglaubte Defizitorientierung neu zu erblühen; sie besagt: Man orientiere das pädagogische Handeln an dem, was das Kind gemäß seinem biologischen Alter können

sollte, aber wegen seines realen Entwicklungsalters oder wegen fehlender Umweltstimulierungen noch nicht erbringt, und bessere durch spezielle Förderprogramme in diesen Bereichen nach. Es ist nicht auszuschließen, dass derzeit vonseiten der Politik ein gewisser Handlungsdruck auf den Bereich institutioneller Erziehung ausgeübt wird.

Aus der Vielzahl an Zweifeln, die der reinen Defizitorientierung entgegengebracht werden, sei hier nur einer genannt und skeptisch gefragt, ob das Kind wohl bei der vorrangigen Konfrontation mit seinem Noch-nicht-Können Freude am Übungsfortgang empfinden wird oder ob der Ausgangspunkt bei den Kompetenzen, die das Kind bereits mitbringt, nicht effektiver, weil kindgerechter erscheint. Denn nicht Unbehagen, sondern Freude, Neugier und Erkunden aus eigenem Antrieb sind die besseren Lehrmeister. Diese pädagogischen Maximen berücksichtigen das Kind als ganzheitliches Wesen mit der Möglichkeit, über einen bereits positiv entwickelten Persönlichkeitsbereich andere Bereiche mitzufördern; man spricht hier auch von Kompetenzpädagogik – erlebnis- und ereignisbezogen mit der Offenheit für Transfereffekte.

2. Zum anderen droht derzeit in besonders ehrgeizigen pädagogischen wie auch familiären Kreisen die Strategie des *Hothousing* um sich zu greifen – ein Lernen unter Treibhausbedingungen. Hier sollen die Kleinen möglichst früh möglichst viel lernen, in konzentrierter selektiver (aussondender) Frühförderung nach dem Motto: „Viel hilft viel.“ Teils werden solche Vorstellungen genährt durch Untersuchungsergebnisse aus der Kognitions- und Neuropsychologie (Forschungsbereiche mit interdisziplinären, fachübergreifenden Anliegen – hier zur geistigen Entwicklung von Versuchspersonen mit Windelpopo im ersten Lebensjahr). *Hothousing*-Strategien ziehen Schlussfolgerungen, welche von den Wissenschaftlern aus den eben genannten Disziplinen so nicht intendiert und mit heutigen erziehungswissenschaftlichen Erkenntnissen auch nicht vereinbar sind. Wir brauchen kein *Hothousing*. Was wir für unsere Kinder brauchen, ist ein anregungsreiches Umfeld, das Impulse setzt. Damit sollten wir diejenigen natürlich gegebenen Zeitspannen nutzen, die besonders dafür geeignet sind, ein Maximum an Gehirnnervenverknüpfungen für bestimmte Fähigkeiten anzulegen (etwa für die Entwicklung der Sehfähigkeit oder für die Sprachentwicklung). Wir sollten die Erkenntnisse der Hirnforschung nutzen, insofern sie für unsere Arbeit mit Kindern sinnvoll erscheinen – aber nicht um jeden Preis.

Nach Meinung von Elsbeth Stern vom Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin sind ohnehin aus der neurowissenschaftlichen Basis des Lernens keine direkten Maßnahmen für die Gestaltung von Lerngelegenheiten ableitbar; denn Lernen lasse sich nicht auf Hirnfunktionen reduzieren. Das Wissen um die Biochemie des *Hippocampus* (Gedächtnisstruktur; siehe Kapitel 3.4) nütze den Lehrern im Klassenzimmer wenig, so Elsbeth Stern.

Böse, ja ganz böse Zungen behaupten derzeit sogar, pädagogische Konzepte liefen der Hirnforschung hinterher. Sie sprechen von einfältiger Übernahme all dessen, was in Laboruntersuchungen an Einzelergebnissen aus bildgebenden Verfahren zu den unterschiedlichen Hirnfunktionskreisen ans Licht komme. Diese Ergebnisse würden dann als neurobiologische Rezepte für die Gestaltung von Lernsituationen verstanden.

Den Gegenpol dazu bilden beispielsweise die Studien des Erziehungswissenschaftlers und Neurodidaktikers Gerhard Friedrich, der wissenschaftlich geprüfte Untersuchungsergebnisse zu hirngerechter Kompetenzpädagogik im Bereich Mathematik im Kindergartenalter vorweisen kann. Solche Studien sind hilfreich. Aber es gibt derer zu wenige. Zudem sollten die Ergebnisse solchen Erkenntnisinteresses schnellstmöglich in die praktische Arbeit mit Kindern einfließen.

Und wonach richten sich alle die Praktiker, die im Berufs- und Familienalltag unter nicht immer optimalen Bedingungen mit Kindern arbeiten müssen? Es gibt durchaus gangbare didaktische Wege zwischen naiver Übernahme aus der Gehirnforschung einerseits und einer durch wissenschaftliche Ergebnisse abgesicherten Pädagogik. Damit stellt sich die Frage, ob Erzieherinnen, Lehrerinnen und andere pädagogische Kräfte bislang alles falsch gemacht haben, solange die beim Lernen aktiven Hirnareale nicht sichtbar gemacht werden konnten. Gingen die in den letzten 200 Jahren seit Johann Gottfried Herder tradierten pädagogischen Erkenntnisse und Praktiken alle an den Lernenden vorbei? Das scheint nicht der Fall (gewesen) zu sein. Vielmehr können Hirnforschung und Lernpsychologie heute manches sichtbar machen und naturwissenschaftlich bestätigen, was seit Herder auf pädagogischen Pfaden richtig gemacht wurde.

Bereits 1988 prägte Gerhard Preiß, Professor für Allgemeine Didaktik im Bereich Erziehungswissenschaften, erstmals den Begriff der Neurodidaktik für einen methodischen Weg, der sich unabhängig vom Unterrichtsfach damit beschäftigt, wie Lehren und Lernen besonders effektiv verlaufen können – durch Orientierung an den Erkenntnissen über die Funktionsweise des Gehirns. Im Jahr 2002 brachte Manfred Spitzer, Professor für Psychiatrie, das sinngemäß wie folgt auf den Punkt: Jeder Friseur weiß etwas über Haare, jede Kosmetikerin kennt sich aus mit Haut und Nägeln. Wer lehrt, sollte etwas verstehen von dem Organ des Lernens – dem Gehirn.

Damit wären wir wieder beim Einwand von Elsbeth Stern, dass es den Erziehenden und Lehrenden im Alltag mit lernenden Kindern wenig nutze, wenn sie über die Biochemie des Hippocampus als Zentralorgan für das Gedächtnis Bescheid wüssten. Ich denke schon, es nutzt ihnen. Bleiben wir beim Beispiel Wahrnehmen – Abspeichern – Erinnern und der Rolle des Hippocampus: Das Wissen um die Arbeitsweise dieser Hirnstruktur für das Arbeitsgedächtnis und ihr Zusammenwirken mit anderen Strukturen kurzzeitiger

Speicherung, dem limbischen System sowie dem Langzeitgedächtnis hilft uns, Lernen so zu organisieren, dass besonders günstige Bedingungen für den Konsolidierungsprozess (das Behalten von Erfahrungen) gegeben sind.

Im Fall des Abspeicherns von Lerninhalten bedeutet das neben vielen anderen lernförderlichen Aspekten beispielsweise auch: Im Tagesrhythmus sollte man lernintensive Phasen im Wechsel mit Entspannungsphasen platzieren und Zeiten und Formen zum Wiederholen des neu Gelernten immer wieder in anderen oder ähnlichen Kontexten einplanen. Dann ist sichergestellt, dass beim Kind das Neue abends nicht durch weitere, ebenfalls neue Eindrücke überdeckt wird und für den Abspeicherungsprozess während des Schlafes nichts mehr übrig ist. Denn was im Arbeitsspeicher bereits verloren ging, kann nicht zur Langzeitspeicherung in Stirn-, Scheitel- und Schläfenlappen der Großhirnrinde abgelegt werden.

Andere bislang anerkannte Vorstellungen hingegen müssen überdacht werden, nachdem man mit bildgebenden Techniken neue Hirnnervenverknüpfungen bei bestimmten Hirnfunktionen als aktiv entdeckt hat. Beispiel hierfür sind die neuen Funktionszuweisungen für die Sprachareale Broca (im vorderen Teil des Schläfenlappens) und Wernicke (im hinteren oberen Teil des Schläfenlappens; siehe Abbildung 1).

Bislang galt die Annahme, dass die Sprachproduktion im Broca-Areal und das Sprachverständnis im Wernicke-Areal als unabhängige Systeme arbeiten. Dem sprechenden Gehirn zuschauend entdeckten Neurobiologen aber eine stabile Nervenverbindung zwischen den beiden Gebieten, womit erklärt werden kann, weshalb beide Areale enger zusammenarbeiten als bislang angenommen. Zudem erweist sich die herkömmliche Modellvorstellung von Broca = Lautproduktion gegenüber Wernicke = Sprachverständnis als nicht länger haltbar; zeigt sich doch die Hirnaktivität im Broca-Areal beim Sprachverständnis sogar stärker aktiv als im Wernicke-Areal. Und in Broca sind nicht nur die Bewegungsabfolgen von Gesicht und Zunge lokalisiert, die wir für das Erzeugen von Sprachlauten brauchen, sondern auch die Fähigkeit zum *Entschlüsseln* dieser Laute.

Was bringen diese Erkenntnisse Erzieherinnen und Lehrern? Die neu entdeckten Funktionszusammenhänge beider Sprachareale alleine sind eventuell für Logopäden in deren rehabilitativer Arbeit hilfreich; jedoch erst die zahlreichen zusätzlichen Erkenntnisse aus der Neurobiologie über Broca und weitere an Sprache beteiligte Hirnbereiche eröffnen neue Möglichkeiten für gehirnorientierte Lernsituationen: Neues Wissen um die *Identität*, die Deckungsgleichheit der für Sprache, Bewegung und Musik zuständigen Hirnareale und Nervenverbindungen macht es den Praktikern in Prävention und Rehabilitation möglich, das Sprechen, das Musizieren und das großräumige Bewegen als sich gegenseitig fördernde Aktivitäten anzubieten: in Bewegungs-, Rhythmik-, Sing- und Sprechspielen, lustig und freudvoll – und

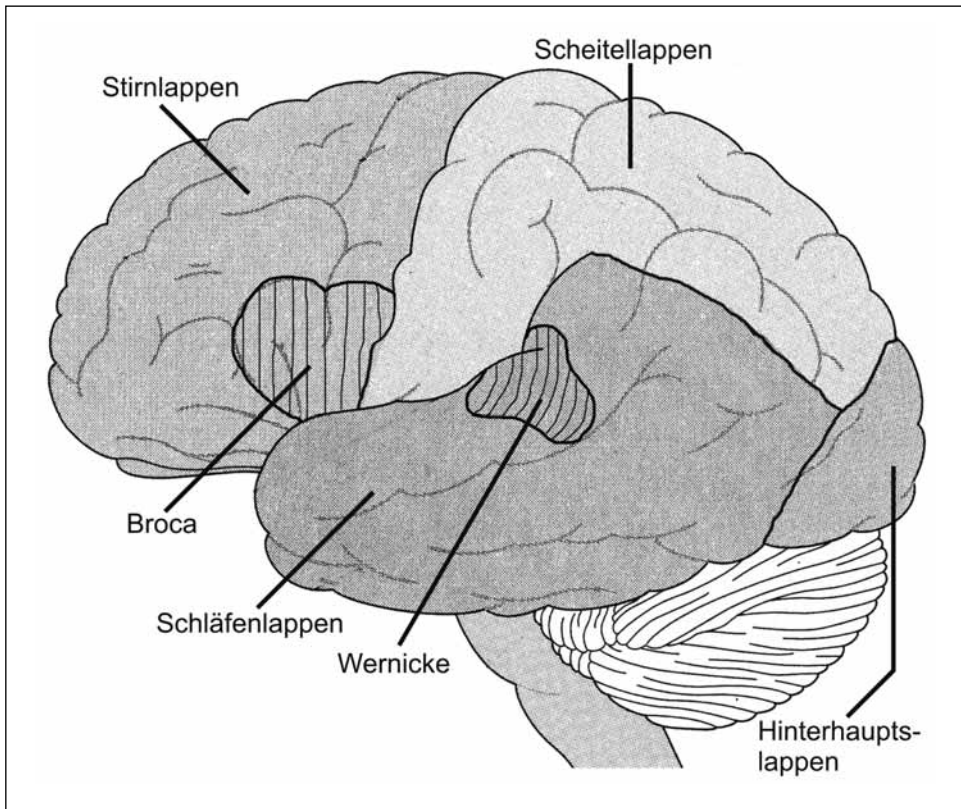


Abbildung 1: Die Hirnrinde mit den vier Rindenfeldern, mit Broca- und Wernicke-Areal

damit kinderhirngemäß. Fachleute sprechen bei solchen für mehrere Funktionen des Gehirns zuständigen Regionen vom möglichen „Overflow“ oder von einer „kreuzmodalen Förderbarkeit“ und meinen damit, dass bei der Förderung *nur einer* sensorischen, motorischen, kognitiven, sprachlichen, emotionalen, sozialen oder kommunikativen Fähigkeit *alle übrigen* (hier genannten) Fähigkeiten automatisch *mitgeübt* werden.

Eine weitere Chance für kinderhirngerechtes Lernen ist die Erkenntnis der lebenslangen Formbarkeit des Gehirns. Fachleute sprechen von Plastizität des Gehirns oder Neuroplastizität als Aus- und Umformung der Nervenverbindungen (1) einerseits und als Verknüpfungsdichte und -art andererseits (2):

1. Mit jedem Entwicklungs- und Lernfortschritt steigt der Grad der Hirnnervenvernetzung rasant. Die Zahl der Verknüpfungen der Hirnnervenzellen und die Dicke der Isolierschicht (Myelinschicht) rund um eine Nervenverbindung nimmt im Laufe des Lebens zu. Das bedeutet, die Myelinschicht bildet sich bei häufigem Gebrauch einer bestimmten Nervenverbindung

aus, verdickt sich und vergrößert damit die Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit der Übermittlung von Nervenimpulsen ebendort: Wer häufig Schnürsenkel bindet, verfügt über starke und zuverlässige nervale Verbindungen in den Bereichen seines Gehirns, die für Hautsinnesreize und Bewegungsfertigkeiten der Finger erforderlich sind. Wer vorwiegend Schuhe mit Klettverschluss oder Schlupfschuhe trägt, wird keine entsprechenden Nervenverknüpfungen aufbauen, oder die früher bei Schnürschuhen benötigten werden wieder verkümmern.

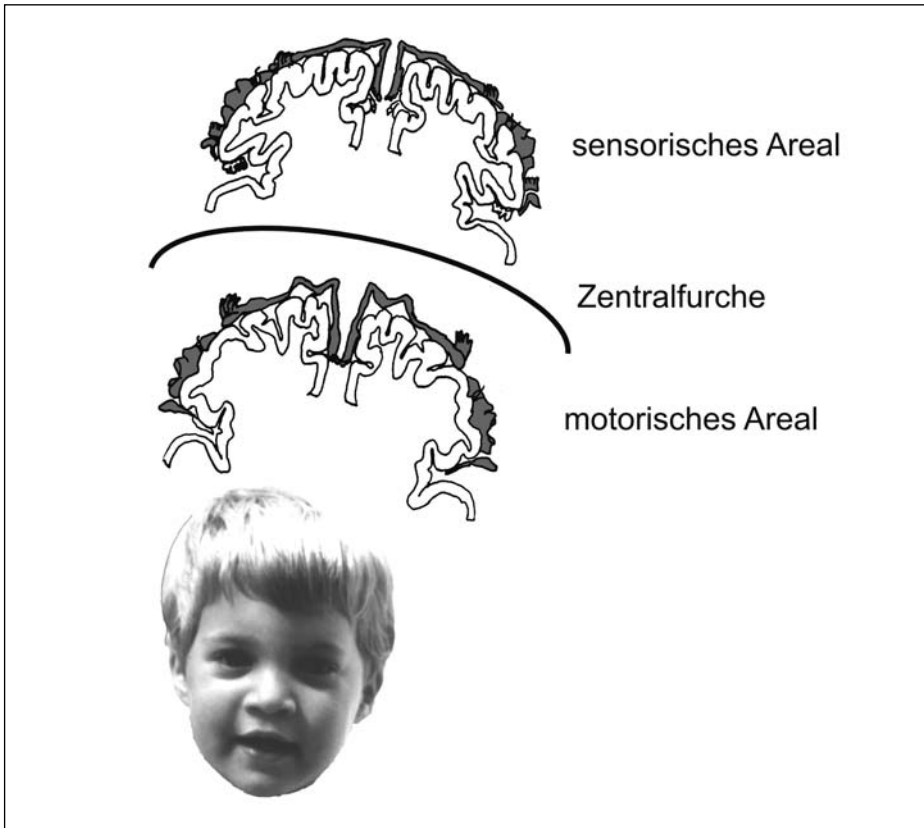


Abbildung 2: Sensorischer und motorischer Teil des Kortex

2. Die Formbarkeit oder Plastizität des Gehirns umfasst andererseits auch die Verknüpfungsdichte und -art. Wie Struktur und Funktion des Gehirns durch Musizieren mit einem Instrument im sensorischen und motorischen Rindenfeld in besonderer Weise geformt werden, soll an Geigern und Klavierspielern aufgezeigt werden. (Zuvor sei daran erinnert, dass die Aktivitäten unserer rechten Körperhälfte stets in unserer linken Gehirnhälfte repräsentiert (abgelegt) werden und umgekehrt.) Ein Geiger

benutzt die Finger seiner linken Hand mit vielfältigen Greifpositionen und unterschiedlichem Druck. Durch diese Saitengriffe sensibilisiert er das zugehörige rechte sensorische Rindenfeld für die Finger überdurchschnittlich, was zu einer erhöhten Nervenvernetzung ebendort führt. Es wird größer: Wo mehr abgelegt wird, ist mehr Platz vonnöten.

Gleiches geschieht in seinem rechten motorischen Rindenfeld durch die Vielfalt und Präzision der Bewegungsanweisungen für die Finger der linken Hand. Auch dieses vergrößert sich, ebenso wie sein Kleinhirn, wo die Bewegungspräzision auch Platz für ihre neuen, flinken Fingerfertigkeiten braucht. Seine rechte Hand hingegen arbeitet bei der Bogenführung aus dem Handgelenk heraus. Die Sensibilität der Finger ist hier weniger gefordert und verursacht mithin auch keine vergrößerten Areale in der linken Großhirnhälfte. Beim Klavierspieler sieht das anders aus. Bei ihm zeigt sich für beide Hände die gleiche hochgradige Nervenverknüpfungsdichte für seine flinken Fingerbewegungen im entsprechenden Handareal des sensorischen und motorischen Kortex.

Umweltbedingte, durch häufigen Gebrauch hervorgebrachte Umformungen im Gehirn sind gleichermaßen auf sensorischer, motorischer, sozial-kommunikativer wie kognitiver Ebene feststellbar. Die Bedeutung für die pädagogische Arbeit liegt auf der Hand. Denn damit steht die Wichtigkeit von Umwelteinflüssen bei den Sinneseindrücken, beim motorischen Angebot, bei geistigen Herausforderungen und dem sozialen Miteinander im Blickpunkt. Hier muss so früh wie möglich schon im Elementar- und Primaralter unterstützend angesetzt werden. Und die natürlichen Vorlieben der Kleinen für großräumige Bewegungen, Klatsch- und Fingerspiele mit Gesprächsmöglichkeiten sollten genutzt werden.

Erzieherinnen, Lehrerinnen und andere pädagogische Kräfte haben gelernt, interdisziplinär zu arbeiten. Es ist ihr Beruf, in ihren sozialpädagogischen und erziehungswissenschaftlichen Konzepten Erkenntnisse aus Physiologie, Psychologie, Soziologie und der jungen Wissenschaft Gehirnforschung zu verbinden. Und trotzdem wird die Suche nach neurobiologischen „Rezepten“ für gedeihliches Lernen durch die Erkenntnisfülle der Hirnforschung neu entfacht. Diese Suche nach Lehr-Lern-Rezepten ist wahrlich nicht neu. Der Büchermarkt mit seiner Vielzahl an Ratgebern scheint diesen Wunsch auch zu bedienen. Mit Rezepten funktioniert das normalerweise so: Hat man seine Haut verletzt, kommt ein Pflaster drauf.

Beim Lernen und Lehren aber tut es nicht gleich weh. Das heißt: Lernende und Lehrende merken mitunter erst nach Jahren, dass sie sich nicht ganz auf dem optimalen Lern- oder Lehrpfad befinden oder befunden haben. Zudem ist jedes Kind einzigartig, denn die menschlichen Gehirne weisen individuelle Unterschiede auf. Es gibt in der Pädagogik keine Rezepturen, zusammengestellt wie Fertigsoßen, die dem Sprössling einfach übergekippt werden können – sodass anschließend der fertige Mensch entsteht. Es gibt für die

Vielfalt der Kinderpersönlichkeiten aber durchaus Prinzipien, die gedeihliches Lernen und sozial verträgliches Verhalten möglich werden lassen; nämlich hirngerechtes Vorgehen mit ...

- Selbsterarbeitung und verstehendem Lernen,
- Erlebniseffekten,
- An- und Entspannung als den beiden Polen des Lernens,
- Ermutigung und Lob,
- Gelegenheiten zum Querdenken,
- individuellem Arbeitstempo und anderem mehr.

Bei dieser Entfaltung der ganzen Persönlichkeit in allen ihren Teilbereichen muss die Arbeitsweise des jeweiligen kindlichen Gehirns Berücksichtigung finden – durch individuelle Förderung. Kurz: Es gibt keine neurobiologischen Rezepte für gedeihliches Lernen, sondern eine ganzheitliche Persönlichkeitsentfaltung, bei der die Arbeitsweise des Gehirns bedacht werden muss.

Lernen wird zwar durch das Gehirn *ermöglicht*, aber *gesteuert* wird es durch die Umgebung. Wissenschaftliche Erklärungen für erfolgreiches Lernen müssen deshalb das Kind als ganzheitliches Wesen mit all seinen sensorischen, motorischen, emotionalen, sozialen und kognitiven Fähigkeiten mit den von der Umgebung an ihn gestellten Anforderungen integrieren. Letztere dürften mit Laboruntersuchungen schwerlich erfassbar sein. Und doch sehen sich alle Praktiker in der Erziehung täglich mit diesen Anforderungen nach Verknüpfung konfrontiert und suchen gangbare Lösungswege.

Allenthalben wird nun nach Literatur gefragt, die darlegt, wie und wann das menschliche Gehirn lernt, welche praktischen Schlussfolgerungen für unsere Kinder daraus zu ziehen sind und wie Lernvorgänge sich positiv beeinflussen lassen. Nur – wo sind sie, die Veröffentlichungen mit neuropädagogischen Konsequenzen und konkreten Themenvorschlägen für den Arbeitsalltag mit Kindern? Es mangelt auch an Material zur Bedeutung der Hirnforschung für Erziehung und Unterricht, welches für Nichtfachleute ohne Weiteres zugänglich ist.

Meines Erachtens liegt das nicht zuletzt daran, dass es derzeit noch wenige Foren gibt, die sich in allgemein verständlicher Weise diesen Themen widmen. Denn tritt erst einmal die Ansicht in den Vordergrund, man könne hirnphysiologische Vorgänge in ihrer Bedeutung für Lernen und Verhalten denjenigen, die das in ihre Unterrichtsvorhaben integrieren sollen, nicht vermitteln, dann wird es schwer sein, mutige Vorreiter zu finden, solches anzugehen. Was derzeit auf Kongressen im präventiven und rehabilitativen Bereich in Form von Vorträgen und Workshops zur Bedeutung der Hirnforschung für Entwicklung und Lernen im Elementar- und Primarbereich

möglich ist, sollte auch von Verlagen aufgegriffen werden und in Buchform erscheinen.

Themenspezifische Literaturvorschläge zur Einführung

(Nähere Angaben siehe Literaturverzeichnis am Schluss des Buches)

1. Literatur zu bildgebenden Verfahren der Hirnforschung

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): *Lehr-Lern-Forschung und Neurowissenschaften: Erwartungen, Befunde und Forschungsperspektiven*

Greenfield, Susan: *Reiseführer Gehirn*

Spitzer, Manfred: *Lernen*

2. Literatur zu Strukturen und Funktionsweisen des Gehirns:

Buchner, Christina: *Der Räuber Thalamus und andere Geschichten*

Gegenfurtner, Karl: *Gehirn und Wahrnehmung*

Greenfield, Susan: *Reiseführer Gehirn*

Herrmann, Christoph, und Fiebach, Christian: *Gehirn & Sprache*

Herschkowitz, Norbert: *Das vernetzte Gehirn. Seine lebenslange Entwicklung*

Markowitsch, Hans-Joachim, und Welzer, Harald: *Das autobiographische Gedächtnis*

Moll, Gunther, und Dawirs, Ralph, und Niescken, Svenja: *Hallo, hier spricht mein Gehirn*

3. Literatur zu kinderhirngerechtem Lernen:

Blakemore, Sarah-Jayne, und Frith, Uta: *Wie wir lernen*

Buchner, Christina: *Neues Lesen – neues Lernen. Vom Lesefrust zur Leselust*

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): *Lehr-Lern-Forschung und Neurowissenschaften: Erwartungen, Befunde und Forschungsperspektiven*

Friedrich, Gerhard, und Preiß, Gerhard: „Pädagogik. Lehren mit Köpfchen“

Goddard Blythe, Sally: *Warum Ihr Kind Bewegung braucht*

Neubauer, Aljoscha, und Stern, Elsbeth: *Lernen macht intelligent*

Preiß, Gerhard (Hrsg.): *Neurodidaktik. Theoretische und praktische Beiträge*

Spitzer, Manfred: *Lernen*

Spitzer, Manfred: *Musik im Kopf*

4. Literatur zur Entwicklungspsychologie im Kindesalter:

Charlton, Michael, und Käßler, Christoph, und Wetzels, Helmut: *Entwicklungspsychologie*

Goddard, Sally: *Greifen und BeGreifen*

Herschkowitz, Norbert, und Chapman Herschkowitz, Eleonore: *Klug, neugierig und fit für die Welt*

Pauen, Sabina (Hrsg.): *Entwicklungspsychologie im Kindes- und Jugendalter*