

Staatsexamensarbeit

Annika Falkenhagen

Lernen ist Gehirnsache

**Was bewirkt Lernen auf
neurobiologischer Ebene?**

**Bachelor + Master
Publishing**

Falkenhagen, Annika: Lernen ist Gehirnsache: Was bewirkt Lernen auf neurobiologischer Ebene?, Hamburg, Bachelor + Master Publishing 2013

Originaltitel der Abschlussarbeit: Lernen auf neurobiologischer Ebene: Was passiert beim Lernen im Gehirn?

Buch-ISBN: 978-3-95549-095-9

PDF-eBook-ISBN: 978-3-95549-595-4

Druck/Herstellung: Bachelor + Master Publishing, Hamburg, 2013

Zugl. Universität zu Köln, Köln, Deutschland, Staatsexamensarbeit, Januar 2011

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden und die Diplomica Verlag GmbH, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Alle Rechte vorbehalten

© Bachelor + Master Publishing, Imprint der Diplomica Verlag GmbH

Hermannstal 119k, 22119 Hamburg

<http://www.diplomica-verlag.de>, Hamburg 2013

Printed in Germany

Inhalt

1. Einführung Lernen	3
2. Anatomische und physiologische Grundlagen	5
2.1. Das Zentralnervensystem	5
2.2. Zelluläre Grundlagen des Gehirns	9
2.3. Informationsweiterleitung	10
3. Was ist Lernen?	11
3.1. Definition	11
3.2. Neuronale Repräsentationen	12
3.3. Die Plastizität des Gehirns oder: Lernen auf zellulärer Ebene	14
3.3.1. Veränderungen an Neuronen und deren Synapsen	15
3.3.2. Veränderungen der kortikalen Karte	18
3.4. Gedächtnis	21
4. Am Lernen beteiligte Hirnstrukturen	25
5. Wie oder wodurch Lernen beeinflusst wird	27
5.1. Aufmerksamkeit	28
5.2. Emotionen	29
5.3. Motivation	31
6. Didaktische Rückschlüsse	33
7. Zwischenfazit	39
8. Die basale Form des Lernens durch Nachahmung	40
9. Quellen- und Materialbasis	45
9.1. Nicht- elektronische Medien	45
9.2. Internetquellen	48
9.3. pdf-Dateien	49

1. Einführung Lernen

Lernen- ein sagenumwobener Begriff, mit dem jeder etwas verbindet. Meist kreisen die Assoziationen um Stichworte wie Schule, langes Sitzen, auswendig lernen. Lernen wird selten als Zustand gesehen, den wir uns längerfristig für unser Leben vorstellen wollen. Doch da spielt uns unser Gehirn einen Streich. Egal, ob wir es uns vorstellen wollen oder nicht, wir lernen unser gesamtes Leben lang. Denn das, was den Menschen auszeichnet, ist die Fähigkeit des Gehirns, Informationen aus der Umwelt aufzusaugen und wenn möglich abzuspeichern. Spitzer (2002) beschreibt dies sehr bildlich: Der Albatros kann fliegen, der Gepard rennen und wir? Lernen!

Dabei ist Lernen weit mehr als das, was in der Schule passiert. Alles, was wir wissen und können haben wir im Laufe unseres Lebens erst gelernt. Hierzu gehört nicht nur Faktenwissen wie Daten und Zahlen, sondern auch Emotionen, soziale Kompetenzen, motorische Fertigkeiten, Handlungsstrategien und vieles mehr. Dies lässt sich auf die Spitze treiben, denn alles, was wir sind, was uns auszeichnet, was wir als unsere Meinung oder unseren Charakter bezeichnen, haben wir durch Erfahrungen und durch die Auseinandersetzung mit anderen Menschen und Ereignissen in unserer Lebensumwelt erst erlernt. Lernen ist also ein uns immer begleitender Vorgang, der ständig und oft unbewusst abläuft. Er ist für uns enorm wichtig, denn ohne ihn würden wir uns nicht weiterentwickeln.

Das, was uns in so besonderem Maße für das Lernen auszeichnet, ist die hohe Anpassungsbereitschaft unseres Gehirns. Doch was genau spielt sich beim Lernen in unserem Gehirn ab? Wie kann man Lernprozesse auf der Ebene unserer Gehirnzellen erklären? Ein Ziel dieser Arbeit ist es, diese Fragen zu beantworten. Dies wird hauptsächlich im Bereich der Neurobiologie geschehen, da dieser sich mit den Grundlagen unseres Gehirns, und damit des Lernens, beschäftigt. Um zunächst einen Einblick in die Funktionsweise und Struktur des menschlichen Gehirns zu bekommen, werden in einem ersten Schritt zusammengefasst anatomische und physiologische Grundlagen dargestellt. Darauf aufbauend werde ich mich mit der Frage beschäftigen, was Lernen auf neurobiologischer Ebene bedeutet. Wie werden Informationen in unserem Gehirn gespeichert? Im weiteren Verlauf gehe ich auf die Hirnstrukturen ein, welche für das Lernen von besonderer Bedeutung sind und erläutere daran anschließend Faktoren, die unseren Lernprozess negativ oder positiv beeinflussen können. Denn jeder kennt diese eigenartigen Momente, in denen wir um des Lernprozess Willens eigentlich jemandem zuhören oder uns auf ei-

nen Text konzentrieren sollten, dies aber einfach nicht gelingt. Warum wir in solche Situationen geraten, erfahren wir in diesem Kapitel.

Nun habe ich in meiner bisherigen Einführung dafür plädiert, dass Lernen ein Prozess ist, der nicht auf die Schule beschränkt ist, sondern vor allem im allgemeinen Leben stattfindet. Trotzdem folgen meinen neurobiologischen Ausführungen didaktische Rückschlüsse, dass heißt Erkenntnisse, die aus Ergebnissen über das Lernen im Bezug auf die Schule gezogen werden können. Diese Verknüpfung ziehe ich deshalb, weil Schule zum allgemeinen Leben und zum Lernprozess nun mal dazu gehört, und weil gerade die gedankliche Kombination Schule und Lernen noch zu vielen Fehlschlüssen führt. Zwar bestreitet niemand, dass die Theorie des Nürnberger Trichters, mit Hilfe dessen man praktischerweise pures Wissen in die Köpfe der Schüler/innen einflößen kann, längst überholt ist. Doch unbewusst „geistert“ diese Annahme noch durch die Köpfe der Gesellschaft und ist ausschlaggebend für so manche Lernprogramme und -tipps (Spitzer, 2002). Wissen kann nicht einfach übertragen werden! Es muss im Gehirn jeden/r Schülers/in neu geschaffen werden (Roth, 2006). Hierfür müssen wir uns dringend von der Vorstellung des Nürnberger Trichters abwenden, welcher Lernen als einen passiven Vorgang begreift, der mit der großen Mühe verbunden ist, Wissen „irgendwie in das Gehirn zu bekommen“. Lernen ist ein höchst aktiver Vorgang und Wissen entsteht, indem sich Schüler/innen aktiv damit auseinandersetzen. Auf diese und weitere Erkenntnisse werde ich in dem Kapitel „Didaktische Rückschlüsse“ weiter eingehen.

Am Ende meiner Ausführungen erfolgt ein erstes Zwischenfazit. Doch möchte ich damit nicht den Abschluss bilden, sondern daran anschließend noch eine sehr basale Form des Lernens hervorheben: Der Prozess des Lernens ist, wie schon kurz angesprochen, in starkem Maße von der Interaktion eines Individuums mit anderen Menschen abhängig. Um diesem Aspekt einen gebührenden Platz einzuräumen, stelle ich die Form des Lernens durch Nachahmung dar, welche ohne die Auseinandersetzung mit anderen Menschen, ohne das Vorhandensein von Bezugspersonen oder Vorbildern nicht machbar wäre.

Viel Spaß beim Lernen!