



Claudiana

Landesfachhochschule für Gesundheitsberufe



L E R N - T I P P S



www.claudiana.bz.it

© 2019. Dr. med. Lukas Lochner, MME
Claudiana – Landesfachhochschule für Gesundheitsberufe
Lorenz-Böhler-Str. 13, 39100 Bozen, Italien
www.claudiana.bz.it

September 2019

Student Support

Better studying ⇒ better learning ⇒ better patient care



Claudiana

LERN-TIPPS

Schriftliches Begleitmaterial zum Seminar „Learning“

September 2019

Inhalt

Vorwort	5
1. Erkenntnisse aus der Neuropsychologie	6
2. Metakognition	8
3. Drei Lernprinzipien.....	11
3.1. Elaboration	11
3.2. Testing-Effekt	13
3.3. Spaced Learning.....	14
4. Fünf Lerntechniken	16
4.1. Highlighting and Underlining	16
4.2. Rereading	17
4.3. Summarization	17
4.4. Elaborative Interrogation	18
4.5. Practice Testing.....	19
5. Mitschreiben im Unterricht	21
6. Multitasking & Smartphone	24
7. Student Support an der Claudiana	26
6.1. Fakultative Seminare und Workshops	26
6.2. Psychologische Beratung	26
6.3. Dienst für Studierende mit Behinderungen und Lernstörungen	26
8. Literaturverzeichnis	27
9. Autor und Kontakt.....	28

Liebe Studentin, lieber Student!

Lernen ist anstrengend und verbraucht Glukose. Rund 20% der dem Körper zugeführten Energie wird vom Gehirn benötigt. Es lohnt sich also, das Lernen möglichst effizient zu gestalten.

Trotzdem machen sich die meisten Studierenden an Hochschulen eher wenig Gedanken darüber, wie sie ihre Lerngewohnheiten optimieren könnten. Man lernt in der Regel einfach erstmal so weiter, wie man es sich während der Schulzeit angewöhnt hat. Es wird kaum darüber nachgedacht, welche Faktoren den Lernerfolg steigern oder vermindern. Das ist auch nicht immer notwendig, denn viele Lernstrategien und Lerntechniken werden ganz automatisch richtig verwendet und sinnvoll eingesetzt. Das wird auch bei Dir der Fall sein, denn sonst hättest Du nicht Deine Schulzeit erfolgreich absolviert, Matura gemacht und einen Studienplatz an der Claudiana erhalten.

Diese Broschüre wird Dir deshalb auch keine grundlegend neuen Erkenntnisse zu Lernprinzipien aufzeigen. Sie enthält auch bewusst nur solche Lerntechniken, die häufig verwendet werden und ohne besonderes Training eingesetzt werden können. Trotzdem glaube ich, dass Du durch die Kenntnis von theoretischen Hintergründen zu einigen allgemeinen Prinzipien und speziellen Techniken Deine eigenen Lerngewohnheiten besser verstehen und bewerten kannst. Dies soll Dir dann helfen, ungünstige Angewohnheiten abzubauen und günstige Lerngewohnheiten weiter zu entwickeln.

Betrachte diese Broschüre in diesem Sinne als eine Art Werkzeugkasten, aus dem Du Dir das heraus nimmst, was Dir für Dein eigenes Lernverhalten sinnvoll erscheint. Vielleicht ist ja das ein oder andere Instrument dabei, das Dich während Deines Lernens an der Claudiana unterstützen kann.

Ich wünsche viel Erfolg im Studium!

Bozen, September 2019



Dr. med. Lukas Lochner, MME

1. Erkenntnisse aus der Neuropsychologie

Warum verschieben wir das Lernen eigentlich so gerne „auf die letzte Minute“?



Die Neuropsychologie beschäftigt sich mit dem Thema „Lernen und Gehirn“, und vereint dabei Forschungsergebnisse unter anderem aus Disziplinen wie Psychologie, Medizin, Neurobiologie und Biochemie. Die dabei gewonnenen naturwissenschaftlichen Erkenntnisse leisten einen wichtigen Beitrag zum Verständnis davon, wie Lernprozesse im Gehirn ablaufen und können so die Pädagogik unterstützen. Was ist nun eine der wichtigsten grundlegenden Erkenntnisse der Neuropsychologie neuester Zeit?

Plastizität des Gehirns

Eine der wichtigsten Erkenntnisse der Hirnforschung der letzten Jahrzehnte ist die sogenannte Neuroplastizität. Während man früher eher der Ansicht war, dass jeder Mensch mit einer zwar großen Anzahl von Nervenzellen geboren wird, die aber mehr oder weniger statisch angelegt sind und über das Leben hinweg weniger werden, ist jetzt klar geworden, dass beim Lernen lebenslang Wachstumsprozesse ablaufen, die das Gehirn *physisch* verändern.¹ Das heißt beispielsweise, dass das Gehirn eines Musikers anders aussieht als das Gehirn eines Mathematikers. Wie geht das?

Netzwerke im Gehirn



Schätzungen zufolge befinden sich im Gehirn etwa 120 Milliarden Nervenzellen. Jede Nervenzelle besitzt einige tausend Kontakte zu anderen Nervenzellen. Die sich ergebende Vernetzung ist schier unvorstellbar; die Gesamtstrecke dieses Netzwerks wird auf eine Länge von 10 Erdumrundungen geschätzt!

Man weiß heute, dass bei Lernprozessen Veränderungen auf Ebene der Nervenzellen stattfinden. Bereits innerhalb von Stunden kommt es zu einer – beobachtbaren (!) – Vergrößerung und Vermehrung von Synapsen, also den Zellkontakten, an denen die Impulse von einer Nervenzelle auf die andere übergehen. Nervenzellen, die gemeinsam erregt werden, fangen an, sich zu verbinden. Je nach Tätigkeit werden also bestimmte „Bahnen“ eingerichtet und schneller gemacht, während andere Bahnen abgebaut werden. Dabei muss diese „Tätigkeit“ keineswegs eine äußerlich sichtbare motorische Aktivität sein, sondern kann auch eine verinnerlichte Tätigkeit, also praktisch ein Denkprozess sein. Beim Üben verfestigen sich die stimulierten Bahnen und werden stabiler. So angelegte Netzwerke können auch für Inhalte, die nicht identisch mit den ursprünglichen sind, aber darauf aufbauen, genutzt werden. Das Gehirn verändert sich also lebenslang in Abhängigkeit seines Gebrauchs - aber immer nur dann, wenn es selber aktiv ist!

Lernen ist ein aktiver Prozess

Wissen kann nicht passiv erworben werden kann: Du kannst neues Wissen nicht von einer Lehrperson als fertiges Paket bekommen. Jede Studentin und jeder Student muss sich neues

Wissen, neue praktische Fertigkeiten sowie neue Einstellungen und Werte selber aktiv aneignen. Bei diesen Lernprozessen werden Informationen aus der Erinnerung in einem neuen Kontext aufgerufen und anschließend „aktualisiert“ abgespeichert. Das bedeutet, dass jedes Aufrufen einer Information die Erinnerung an diese Information verändert. Vorwissen und Vorerfahrung werden erinnert, neu bewertet und modifiziert abgelegt. *Wie* diese Erinnerungen in der Hirnrinde gespeichert werden, ist unbekannt. Im Kernspintomographen können beim so genannten *Neuroimaging* zwar die Orte von Hirnaktivität identifiziert werden (aktive Areale „leuchten im Computer bunt auf“), aber man bekommt keine Information darüber, *was* dort geschieht. Einen bestimmten Speicherplatz scheint es nicht zu geben; die Erinnerungen werden aus ganz verstreuten Orten auf der Hirnrinde wieder reproduziert und neu interpretiert. Dabei scheint es auch keine maximale Kapazitätsgrenze zu geben. Dies sind grundlegenden Unterschiede zur Funktionsweise eines Computers.

Das Gehirn funktioniert nicht wie ein Computer

Wer lernt besser eine neue Sprache? Jemand, der noch keine Fremdsprache kann, also jede Menger Speicher im Gehirn „frei“ hat, oder jemand, der schon zwei Fremdsprachen „drin hat“? Wer lernt besser eine neue Sportart? Jemand, der noch nie Sport gemacht hat, oder jemand, der schon einige Sportarten beherrscht? Wer erlernt leichter ein neues Musikinstrument? Jemand der schon ein Instrument kann oder jemand der noch nie ein Instrument gespielt hat? Bei einem Computer ist irgendwann die Festplatte voll, es passt nichts mehr drauf. Beim Gehirn ist es kurioserweise genau umgekehrt: Je mehr drin ist, desto mehr passt rein! Lernen ist also nicht gleichzusetzen mit einer Ansammlung von Wissen bei begrenztem Speicher. Jeder Lernprozess im Gehirn bildet die Grundlage für neues Lernen: die Software, die auf dem Gehirn läuft, verändert die Hardware.

Beim Lernen gänzlich neuer „Tätigkeiten“ (äußerliche motorische Tätigkeiten oder innerliche kognitive Prozesse) müssen zunächst Netzwerke aufgebaut und etabliert werden; das Lernen macht noch viel Mühe. Diese Netzwerke werden durch ihre wiederholte Benutzung aber immer effizienter, und das Gehirn kann auf diesen Netzwerken dann auch andere, ähnliche Inhalte ablaufen lassen; jetzt fällt uns das Lernen immer leichter. Offensichtlich ist das Gehirn sehr stark darauf angelegt, effizient zu arbeiten, um die „Tätigkeiten“, die häufig benötigt werden, unter möglichst geringem Energieverbrauch abzuwickeln. Das ist auch sinnvoll, denn das Gehirn ist ein wahrer Energie-Fresser: 20% der dem Körper zugeführten Energie wird vom Gehirn verbraucht, wobei im Gegensatz zum Muskel kein Glukosespeicher vorhanden ist; ohne den notwendigen Glukosespiegel im Blut werden wir sofort bewusstlos. Deshalb ist Lernen wahrscheinlich auch so anstrengend und wird gerne mal „auf die letzte Minute“ verschoben.

„Man kann einen Menschen nicht lehren, man kann ihm nur helfen, es selbst zu tun.“

Galileo Galilei, 1564-1642

2. Metakognition

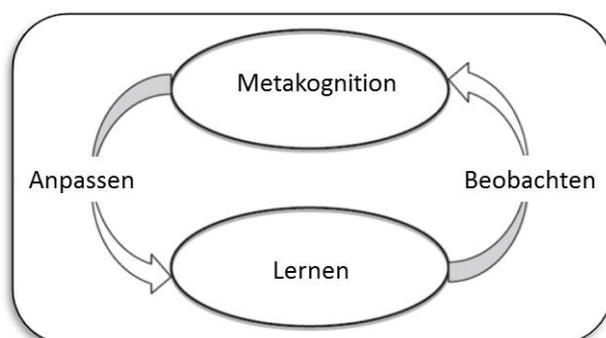


Stell Dir vor, Du möchtest jemanden anrufen, dessen Nummer im Telefon nicht gespeichert ist. Wenn Du weißt, dass Du die Nummer weißt, dann wirst Du, ohne zu zögern, diese Nummer wählen und es versuchen.

Wenn Du allerdings die Nummer nicht kennst oder sie nicht sicher erinnerst, dann wirst Du zunächst die Nummer irgendwo nachschauen. Wir können also in etwa abschätzen, was wir wissen oder nicht wissen, und dementsprechend unser Verhalten ändern. Diese Fähigkeit, also zu wissen, ob wir etwas wissen oder eben nicht wissen, wird in der Fachsprache **Metakognition** genannt. Eine gute Metakognition hilft dabei, Ziele zu formulieren, eigene Stärken und Schwächen zu erkennen und die richtigen Strategien zur Lösungsbewältigung auszuwählen.

Gezielte Metakognition kann die Prüfungsergebnisse verbessern

Amerikanische Wissenschaftler haben an einer Universität im mittleren Westen der USA folgendes Experiment durchgeführt.² Sie teilten Studierende eines Statistik-Kurses zufällig in zwei Gruppen ein. Die Kontrollgruppe bekam 10 Tage vor der Prüfung die an dieser Uni übliche Erinnerung per E-Mail mit der Aufforderung, sich gut auf die Prüfung vorzubereiten. Die Interventionsgruppe bekam ebenfalls die übliche Erinnerung, aber zusätzlich sollten sich die Mitglieder anhand einer *online*-Checkliste überlegen, welche Hilfsmittel und Lernstrategien sie zur Vorbereitung der Prüfung einsetzen möchten (die Autoren der Studie bezeichnen dies als eine *„Strategic Resource Use“*-Übung). Nach Ablauf der Prüfung wurden dann die Ergebnisse der beiden Gruppen verglichen. Die Studierenden der Interventionsgruppe schnitten deutlich besser ab. Im Nachhinein wurde analysiert, ob der Erfolg vielleicht durch eine vermehrte Nutzung verschiedener Strategien und Techniken erzielt worden war. Dies war aber nicht der Fall. In der Interventionsgruppe wurden sogar weniger Ressourcen genutzt, aber offensichtlich gezielter eingesetzt. Fazit der Studie: Es lohnt sich, seine metakognitiven Fähigkeiten einzusetzen und darüber nachzudenken, welche Lernressourcen einem zur Verfügung stehen und wie man sie am sinnvollsten einsetzen kann. Dies ermöglicht es einem dann, sein eigenes Lernverhalten gezielt strategisch auszurichten.



Betrachte bitte die Grafik links.³ Die Idee ist klar: Man beobachtet sein eigenes Lernen, und aus der Beobachtung zieht man die richtigen metakognitiven Schlüsse, um dann das eigene Lernverhalten anzupassen. Dann beginnt der Zyklus vor vorn.

Was könnte das Problem dabei sein?

Die Metakognition kann ungenau sein

Das Lernen kann nur optimiert werden, wenn die Metakognition, also das Wissen über das eigene Wissen, korrekt ist. Wenn ich glaube, dass ich ein Thema bereits beherrsche, dies aber in Wirklichkeit nicht der Fall ist, dann *überschätze* ich meinen Wissensstand. Die wahrscheinliche Anpassung wäre dann, das Lernen frühzeitig einzustellen – mit ungünstigen Auswirkungen auf das Prüfungsergebnis. Umgekehrt kann ich mich natürlich auch *unterschätzen*. Dies würde dann dazu führen, mehr Zeit in das Lernen einer Thematik zu investieren als notwendig. Dadurch geht wertvolle Zeit für die Vorbereitung anderer Themen verloren. Auch dies kann sich negativ auf die Gesamtleistung auswirken.

Bezüglich der Einschätzung des eigenen Wissens unterscheidet man in der Literatur zwischen der absoluten Genauigkeit (*absolute accuracy*) und der relativen Genauigkeit (*relative accuracy*).³ Absolute Genauigkeit bedeutet, dass Du Deinen Wissensstand bezogen auf objektive Kriterien gut einschätzen kannst; bei der Prüfung schneidest Du dann in etwa mit der Note ab, die Du erwartet hast. Relative Genauigkeit bedeutet, dass Du den Unterschied Deines Wissensstands zwischen verschiedenen Themen gut einschätzen kannst. Du weißt dann, welches Thema Du vergleichsweise schon ausreichend beherrschst, und bei welchem Thema Du noch etwas tun solltest.

Was ist also das Problem?

Das Problem ist, dass der Mensch nicht *direkt* in sein Gehirn schauen und seinen Wissensstand ablesen kann. Er benutzt dazu *indirekte Hinweise*, sogenannte *cues*. Und die sind zwar oft ganz gut, können aber auch mal ganz schön täuschen.

"Whether judging the strength of memory or the accuracy of a decision, people are just not capable of directly assessing the quality of their cognitive states."

De Bruin, Dunlosky & Cavalcanti (2017), p.578

Welche indirekten Hinweise nutzt das Gehirn?

Unser Gehirn vermittelt uns gerne das Gefühl, dass wir etwas gut beherrschen, wenn ...

- ... die Materie uns leicht erscheint (*perceived difficulty*)
- ... uns das Thema bekannt vorkommt (*familiarity*)
- ... uns der Inhalt interessiert (*interest in the topic*)
- ... wir ein Text zum Thema flüssig lesen können (*fluency*)
- ... uns zur Sache gleich etwas einfällt (*accessibility*)
- ... wir schnell eine Lösung parat haben (*speed*)

Besonders die letzten beiden *cues* sind sehr verführerisch, täuschen uns aber häufig. Wir denken, wir beherrschen das Thema, lernen dann weniger und bei einem objektiven Test schneiden wir nicht so gut ab. **Was können wir da tun?**

Indirekte Hinweise mit guter Vorhersagekraft bewusst selbst erzeugen



Selbst erzeugte *indirekte* Hinweise auf den eigenen Wissenstand entstehen immer dann, wenn man eine „Aktivität“ durchführt, für die Wissen benötigt wird, das für die zu lernenden Inhalte relevant ist - die „Aktivität“ muss also nicht mit der Aufgabe identisch sein, wie sie in der Prüfung vorkommt (ein *direkter* Hinweis wäre übrigens ein (Selbst-)Test anhand objektiver Kriterien).

Typischerweise erzeugt man indirekte Hinweise durch folgende Aktivitäten:

(1) Sich den Inhalt selbst erklären

Man versucht, beim Lesen eines Textes sich den Inhalt, also bestimmte Zusammenhänge, selbst zu erklären („Dies ist so, weil...“).

(2) Sich Schlagworte überlegen

Man versucht, sich z.B. die 3-5 wichtigsten Schlagworte zu einem Kapitel oder Abschnitt zu notieren, die das Wesentliche benennen. Dies sollte erst ein paar Minuten nach dem Lesen erfolgen, da ansonsten Worte aus dem Text kopiert werden (die Schlagworte müssen selbst generiert werden; es nützt nichts, bereits vorhandene Schlagworte zu lesen).

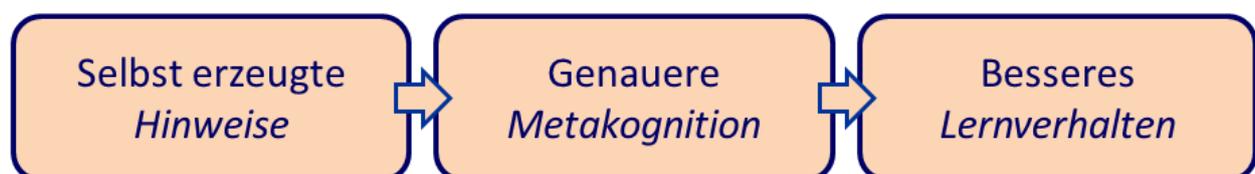
(3) Eine Kurzzusammenfassung schreiben

Man versucht, für einen gelesenen Abschnitt mittels einiger Sätzen die wichtigsten Inhalte zusammenzufassen. Auch dies sollte erst kurze Zeit nach dem Lesen erfolgen, da ansonsten Sätze aus der Vorlage abgeschrieben werden (auch die Zusammenfassung muss selbst geschrieben sein).

(4) Strukturierte Diagramme anfertigen

Bei geeigneten Inhalten kann man Diagramme anfertigen, und überlegen, was passieren würde, wenn man die Parameter verändert.

Wenn Du eine dieser Übungen machst, bekommt Dein Gehirn ein genaueres Gefühl davon, wie gut Du die Thematik beherrschst. Die Metakognition wird verbessert, was wiederum Folgen für Dein weiteres Lernverhalten hat. Solche Übungen haben sich besonders in Grundlagenwissenschaften, wo der Fokus auf der Aneignung von Faktenwissen liegt, bewährt.³



3. Drei Lernprinzipien

Lernen ist sehr individuell. Jede Studentin und jeder Student entwickelt ganz eigene Vorlieben, die je nach Lernaufgabe und Kontext variieren. Aus diesem Grund ist es auch nicht sinnvoll, bestimmte Lernempfehlungen unreflektiert zu übernehmen. Es lohnt sich aber, über bestimmte Prinzipien informiert zu sein, von denen die Ausbildungsforschung gezeigt hat, dass sie nachweislich zu einem größeren Lernerfolg führen.⁴⁻⁷ Im Folgenden möchte ich nun **drei Lernprinzipien** illustrieren, dessen Kenntnis mir besonders grundlegend und wichtig erscheint. Jeder kann frei für sich überlegen, auf welche Art und Weise er diese Prinzipien auf das eigene Lernen an der Claudiana anwenden kann.

3.1. Elaboration

Kennst Du das? Du möchtest Dir unbedingt etwas merken, aber, obwohl Du Dir ganz fest vorgenommen hast, es nicht zu vergessen, kannst Du Dich einfach nicht mehr daran erinnern. Was führt dazu, dass Informationen dauerhaft gespeichert werden und bei Bedarf wieder abgerufen werden können?

Früher ging man davon aus, dass Informationen aus einem Kurzzeitgedächtnis in ein Langzeitgedächtnis übergehen, wenn sie eine bestimmte Zeit lang wiederholt werden. Die Vorstellung, es handele sich hierbei um ein System verschieden großer Kästchen, wobei die Information von einem Kästchen ins andere gelangen muss, ist heute überholt. Unmittelbar wichtige Informationen können wir für kurze Zeit in einem Speicher halten, der Arbeitsgedächtnis genannt wird. In diesem Arbeitsgedächtnis kann mit der Information im aktuellen Augenblick „gearbeitet“ werden. Dies wird als **Elaboration** bezeichnet. Das Arbeitsgedächtnis ist aber sehr stark limitiert; schon beim Buchstabieren des eigenen Nachnamens rückwärts stößt es an seine Grenzen. Informationen, mit denen im Arbeitsgedächtnis hantiert wird, *können* dann langfristig gespeichert und später wieder aufgerufen werden. Wie in Kapitel 1 angedeutet, wird Wissen aber nicht als Ganzes abgelegt, kommt also nicht in eine Art Schublade, aus der es wieder „hervorgeholt“ werden kann, sondern wird sehr verstreut im Gehirn gespeichert. Beim Erinnern wird das Gelernte aus individuell abgelegten „Eckpunkten“ wieder reproduziert. Emotionen spielen bei diesen Lernprozessen eine wichtige Rolle (hoch emotional besetzte Inhalte können bereits nach einem einzigen Lerndurchgang dauerhaft ins Gedächtnis förmlich eingebrannt werden); nur hilft uns das im Studium nicht wirklich weiter, denn hier sind die Lerninhalte meist nicht sehr emotional angereichert. Wie schaffen wir es dennoch, bestimmte Inhalte aus dem Arbeitsgedächtnis so in den Langzeitspeicher zu bekommen, dass wir später einen möglichst mühelosen Zugang zu ihnen haben?

“Für die dauerhafte Speicherung kommt es offenbar kaum darauf an, ob man die Absicht hat, etwas zu lernen, wohl aber darauf, wie intensiv man sich mit den jeweiligen Inhalten auseinandersetzt.”

Fabry G (2008), p.50

Elaboration – auf die Verarbeitungstiefe kommt es an

In einem klassischen Experiment (an amerikanischen Universitäten) wurde Studierenden eine Tonaufnahme vorgespielt, auf der 24 Wörter, immer in einem Abstand von drei Sekunden, vorgelesen wurden.⁸ Unter anderem bekam eine Gruppe von Studierenden die Aufgabe, bei jedem Wort zu entscheiden, ob ihnen das Wort angenehm oder unangenehm ist. Eine andere Gruppe bekam die Aufgabe festzustellen, ob im jeweils gehörten Wort der Buchstabe E oder G vorkommt. Beide Gruppen waren wiederum in Untergruppen aufgeteilt. Jeweils einer der Untergruppen wurde gesagt, dass sie später die gehörten Wörter erinnern sollten (*intentional learning*), der anderen Untergruppe wurde dies nicht gesagt; die Probanden wussten also nicht, dass sie sich die Wörter merken sollten (*incidental learning*). Nachdem die Gruppen die Wortlisten gehört und ihre jeweilige Aufgabe erfüllt hatten, bekamen sie die Aufgabe, sich innerhalb von fünf Minuten an möglichst viele der 24 Wörter zu erinnern. In der Analyse der Ergebnisse zeigten sich zwei interessante Dinge: 1) Die Studierenden der Gruppe, die bei jedem Wort entscheiden sollten, ob es für sie etwas angenehmes oder unangenehmes bedeutete, erinnerten sich an fast *doppelt so viele* Wörter wie Studierende der Gruppe, die nur nach Buchstaben suchen sollte, und 2) Dies war unabhängig davon, ob die Studierenden wussten, dass sie sich die Wörter merken sollten oder nicht. Das bedeutet offensichtlich, dass es für eine dauerhafte Speicherung weniger auf die Absicht, sich etwas merken zu wollen, ankommt, sondern vielmehr darauf, wie „tief“, sprich bedeutungsvoll, mit der Information im Arbeitsgedächtnis umgegangen wurde. Andere, ähnliche Experimente haben dieses Ergebnis immer wieder bestätigt. Die „Tätigkeit des Nachdenkens“ bewirkt, dass der Weg zu den Inhalten im Gedächtnis „asphaltiert“ wird; je mehr ich im Geist mit der Information hantiere und ihr dabei eine Bedeutung gebe, desto leichter der spätere Zugang zu ihr.

Aus neuropsychologischer Sicht hat etwas nur Bedeutung, wenn zuvor dazu bereits etwas gelernt wurde. Das heißt, neue Information werden durch tiefe Verarbeitung (=Elaboration) in verschiedene, bereits bestehende Netzwerke integriert.⁹ Genau das versuchen wir mit so genannten „Eselsbrücken“ zu erreichen; wir „hantieren“ mit dem Inhalt im Geiste und versuchen, ihm eine (künstlich konstruierte) Bedeutung zu geben.^{10,p9} Selbst in den klassischen Experimenten der Psychologie, in denen die Probanden sinnlose Wortsilben auswendig lernen müssen, fangen die Testpersonen an, diesen künstlich einen Sinn zu geben, also auf etwas bereits Gelerntem aufzubauen. Sich lediglich vorzunehmen, etwas zu behalten, funktioniert jedenfalls nicht.



Je intensiver Du Dich mit den Inhalten beschäftigst, desto bedeutungsvoller werden sie (durch die Verknüpfung mit Vorwissen). Sie hinterlassen dann stabilere Spuren in Deinem Gehirn und sind später leichter abrufbar.

3.2. Testing-Effekt

Kennst Du das? Durch Lernen versuchst Du Inhalte in Dein Gedächtnis zu bekommen. Vorsichtshalber liest Du alles nochmal durch, und sicherheitshalber nochmal direkt vor der Prüfung. Der eigentliche „Test“, ob Du gut gelernt hast, findet dann erst bei der Prüfung statt.

Wie schon bei der Elaboration beschrieben, war es früher die gängige Vorstellung, dass man Informationen durch häufiges Wiederholen in das Langzeitgedächtnis bekommt, bei dem es sich um eine Art großen Kasten handelt. Ist die Information erstmal im Langzeitgedächtnis gespeichert, kann man sie später wieder abrufen. Dies entspricht auch der gängigen Herangehensweise beim Lernen an der Universität: Die Studierende hoffen, durch möglichst häufiges Wiederholen (=nochmaliges Lesen, nochmaliges anschauen) den Stoff im Gehirn zu verankern. Inzwischen ist man aber der Auffassung, dass beim Lernen nicht unbedingt die Speicherung der Information ansich den kritischen Punkt darstellt, sondern *der Zugang* zu der gespeicherten Information. Wie in Kapitel 1 beschrieben, wird bei Lernprozessen Vorwissen aufgerufen, verändert und wieder gespeichert. Beim Aufrufen der Information wird nicht eine Schublade geöffnet, sondern die Erinnerung wird aus ganz verstreuten Orten auf der Hirnrinde wieder aktiv zusammengesetzt. In letzter Zeit wurde durch eine ganze Reihe von Studien deutlich, dass das einfache nochmalige Lesen oder „anschauen“ des Stoffes wenig effektiv ist. Es ist die „Abruf-Übung“ (= *retrieval practice*) von zuvor abgespeichertem Material, die im Vergleich zu erneutem Lernen des Materials, die Gedächtnisleistung bei einem späteren Test verbessert. Dieser Befund, nämlich dass die Übung, die Information aktiv aufzurufen (also aus verschiedenen Regionen der Hirnrinde wieder zusammensetzen), die Gedächtnisleistung steigert, wird als **Testing-Effekt** bezeichnet.^{5,11,12} Testen hat also nicht nur den Zweck, den Wissensstand am Ende des Semesters zu messen, sondern ist *ein Mittel zum Lernen*.

Aktives Abrufen von Informationen stärkt den Weg zum Gedächtnis

Drei amerikanische Wissenschaftler wollten wissen, ob sich der Testing-Effekt, der sich unter Laborbedingungen in der Vergangenheit immer wieder gezeigt hat, auch in einer echten Ausbildungssituation demonstrieren lässt.¹³ Assistenzärzte an der Washington University in St. Louis nahmen an zwei Fortbildungen teil: Eine zum Thema „Status epilepticus“, die andere zum Thema „Myasthenia gravis“. Die Teilnehmer wurden zufällig, also randomisiert, in zwei Gruppen geteilt. Beim Thema „Status Epilepticus“ musste eine Gruppe die Inhalte des Kurses mit einem „Wiederholungsblatt“ lernen; die Inhalte waren auf diesem Blatt zusammengefasst und mussten nochmals gelesen werden. Die andere Gruppe bekam das gleiche Blatt mit den identischen Inhalten, jedoch fehlten hier einige Informationen, die sie aktiv aus dem Gedächtnis erinnern mussten (=Abruf-Übung). Beim Thema „Myasthenia gravis“ wurden die Gruppen getauscht, d.h. die Gruppe

“The results demonstrate the critical role of retrieval practice in consolidating learning and show that even university students seem unaware of this fact.”

Karpicke JD & Roediger HL (2008), p.966

die vorher das Wiederholungblatt nutzte, hatte diesmal die (gleiche) Wiederholung durch Testfragen. Alle Teilnehmer sollten ihre Lernübung dreimal durchführen: Direkt im Anschluss an den Unterricht, nach zwei Wochen und nach vier Wochen. Ein halbes Jahr später wurden alle Teilnehmer zu beiden Fortbildungen geprüft. Die Analyse der Ergebnisse bestätigte den Testing-Effekt in einer wirklichen Ausbildungssituation: Immer die Gruppe, die mit Testfragen lernte, übertraf die Gruppe, die nur durch Lesen wiederholte, in der Prüfungsleistung deutlich.

Warum testen wir uns dann selbst nicht öfter?

Unsere Metakognition spielt uns einen Streich - Durch das Testen produzieren wir auch Fehler (was beim neuerlichen Durchlesen nicht passiert) und unser Gehirn schätzt daher die Test-Methode intuitiv vergleichsweise als weniger wirksam ein.¹¹ Wir spüren den 5-Minuten-Effekt, nicht das wirkliche Langzeit-Ergebnis.

Für den **Testing-Effekt** gilt:¹⁴ (1) Das erste „Sich selbst-Testen“ sollte zeitlich nicht weit von der Lernsituation entfernt liegen; (2) das „Sich selbst-Testen“ ist besonders effektiv, wenn es wiederholt stattfindet und dazwischen wiederum zeitliche Abstände liegen (der nächste Test erfolgt am besten immer gerade kurz vor dem Vergessen); (3) Kurzantwortfragen, die das aktive Aufrufen von Informationen (*retrieval*) erfordern, sind effektiver als das Erkennen richtiger Antworten (*recognition* - wie z.B. beim *multiple choice*-Test); (4) Kontrolle ist wichtig, nicht nur, ob etwas falsch oder richtig war, sondern auch *wie* die richtige Antwort ausgesehen hätte (*feedback*).



Je öfter Du Informationen aktiv aus dem Gedächtnis abrufst, desto leichter kannst Du Dich auch nach langer Zeit noch an sie erinnern. Ein Test stellt also nicht nur Deinen Wissenstand fest, er ist vor allem auch ein sehr stark wirksames Mittel zum Lernen.

3.3. Spaced Learning

Kennst Du das? Du weißt genau, dass du früh mit dem Lernen beginnen solltest, schiebst es aber immer vor Dir her, und am Ende steht plötzlich die Prüfung vor der Tür. Du versuchst dann, möglichst viel Stoff in viel zu kurzer Zeit zu lernen.

Dieses Phänomen ist an Universitäten auf der ganzen Welt bekannt. Im Englischen nennt man es *cramming before an exam* (*to cram* = vollstopfen, hineinpressen). Aber was genau ist dabei eigentlich das Problem? Nur dass einem durch das Hinausschieben Lernzeit verloren gegangen ist, man dann vor der Prüfung extrem gestresst ist und vielleicht sogar auch Schlaf opfert (der für das Festigen von Lernstoff extrem wichtig ist) - oder steckt da noch etwas anderes dahinter?

"It is a mistake to try to cram too much training into a single session, or indeed a single day."

Baddeley AD & Longman DJA (1978), p.634

Kurze, verteilte Lernphasen sind effektiver als langes Lernen am Stück

In einem berühmten, klassischen Experiment hat der Gedächtnisforscher Alan Baddeley folgendes probiert.¹⁵ Postbeamte mussten lernen, eine Tastatur zu bedienen, um eine mechanische Briefsortiermaschine zu steuern. Er bildete vier Trai-

ningsgruppen: Eine Gruppe hatte eine 1-stündige Einheit, eine zweite Gruppe bekam zwei 1-stündige Einheiten pro Tag. Eine dritte Gruppe trainierte mit einer 2-stündigen Einheit, eine vierte Gruppe mit zwei 2-stündigen Einheiten pro Tag. Für alle Gruppen war die gleiche Gesamttrainingszeit von 80 Stunden vorgesehen. Anschließend wurde der Lernerfolg überprüft. Die Analyse der Ergebnisse zeigte, dass die Gruppe, die mit zwei 2-stündigen Einheiten trainierte, am schlechtesten war. Der schnellste Mann aus dieser Gruppe, war langsamer als der langsamste Mann aus der ersten Gruppe. Dieser sogenannte *spacing effect* hat sich in weiteren Experimenten immer wieder betätigt und gilt als eines der am besten dokumentierten Phänomene in der Psychologie.¹⁶ Mit **Spaced Learning** ist also gemeint, dass es vor allem für das *langfristige* Behalten von Material wesentlich günstiger ist, die zur Verfügung stehende Zeit zum Lernen auf mehrere Sitzungen zu verteilen (= *spaced practice*), als zu versuchen, alles am Stück zu bewältigen (= *massed practice*).¹⁷ Neuropsychologische Erklärungsansätze sind dabei folgende: (1) Bei jeder Lernsitzung ändert sich der Kontext, das Gehirn speichert mehr Aufrufsignale; (2) das aktive Aufrufen von Informationen findet beim verteilten Lernen häufiger statt und wird daher besser geübt; (3) das Arbeitsgedächtnis ist limitiert, beim „im-Block-Lernen“ kommt es zur kognitiven Erschöpfung. **Warum verteilen wir unser Lernen dann nicht besser?**

Unsere Metakognition spielt uns mal wieder einen Streich - Mal abgesehen davon, dass Lernen, wie oben angedeutet, anstrengend ist, wir es gerne hinauszögern, und dann gar nicht anders können, als lange, intensive Lernsitzungen einzulegen, spielt uns auch hier (so wie beim Testing-Effekt) die Metakognition einen Streich: Die Tatsache, dass wir später mehr erinnern, wenn wir das Lernen verteilen, ist unserem Gehirn nicht unbedingt intuitiv bewusst. Wenn wir viel am Stück lernen, haben wir unmittelbar den Eindruck, auch viel zu wissen; den kurzfristigen Lernerfolg spüren wir. Wenn wir dagegen längere Pausen zwischen Lernphasen machen, können wir uns bei der nächsten Sitzung an Einiges bereits nicht mehr erinnern, und das Gehirn bekommt den (falschen) Eindruck, dass diese Methode nicht so gut funktioniert. Findet die Prüfung aber einige Zeit später statt, sieht die Sache schon anders aus: Objektive Untersuchungen zeigen, dass Lernstoff, der in kurzer Zeit bewältigt wurde, relativ schnell großteils wieder vergessen wird.

Für das langfristige Behalten gilt, dass eine kontinuierliche „Lern-Infusion“ wirksamer ist, als die einmalige Verabreichung eines Bolus - aber natürlich kann, wie in der Medizin, der Bolus im Notfall (= Prüfung steht direkt bevor) die Rettung bedeuten.¹⁸



Je mehr Du die Dir zur Verfügung stehende Zeit zum Lernen verteilst, desto größer wird der langfristige Lernerfolg sein. Große Stoffmengen, die Du am Stück bewältigst, sind großteils schon bald nicht mehr abrufbar.

4. Fünf Lerntechniken

In diesem Kapitel werden nach Dunlosky und Mitarbeitern **fünf Lerntechniken** besprochen, die häufig benutzt werden und ohne große Übung angewendet werden können.¹⁹

"The individually preferred way of learning is often a bad predictor of the way people learn most effectively; what people prefer is often not what is best for them."

PA Kirschner & JIG Van Merriënboer (2013), p.174

4.1. Highlighting and Underlining

Was ist damit gemeint?

Bei dieser Technik werden während des Lernens Wörter oder Textstellen mit Leuchtstiften hervorgehoben, mit Bleistift unterstrichen oder auf irgendeine andere Art und Weise markiert. Studierende verwenden diese Technik sehr häufig, weil sie leicht anzuwenden ist und kaum mehr Zeit kostet, als einen Text nur durchzulesen.

Warum und wie gut funktioniert die Technik?

Das Markieren von Textstellen kann einen positiven Effekt auf das Erinnern haben, weil ein Wort oder ein Satz „hervorsticht“ (*isolation effect, pop out-effect*). Experimente haben gezeigt, dass Inhalte, die aktiv markiert wurden, später tatsächlich leichter erinnert werden. Der Effekt gilt allerdings allgemein als eher gering.¹⁹ Es kommt eben auch darauf an, *wie* diese Technik verwendet wird.

Was sollte man bei der Anwendung beachten?

Zunächst ist es wichtig, dass Du den Text selber aktiv markierst, und nicht die Markierungen von jemand anderem übernimmst. Dabei solltest Du wirklich darüber nachdenken, welche Stellen des Materials wichtig sind und Kernpunkte darstellen. Diese tiefere Verarbeitung bewirkt dann, dass Du die markierten Stellen später besser erinnerst. Einerseits sollten die wirklich wichtigen Punkte dabei sein, andererseits besteht aber auch die Gefahr des sogenannten *overmarking*. Dabei wird zu viel Text markiert, der sich dann kaum noch vom restlichen Text abhebt. Daher folgende Tipps:



- Markiere den Text selber, übernehme nicht die Markierungen anderer (Elaboration)
- Überlege beim Lesen gut, welche Stellen zentrale Punkte darstellen (Elaboration)
- Markiere nicht zu viel, nur sorgfältig ausgewählte Stellen (Elaboration)
- Gehe am nächsten Tag die markierten Stellen noch einmal durch (Spaced Learning)
- Versuche beim späteren Durchgehen anhand der Markierungen die zugehörigen Inhalte aktiv zu erinnern (Testing-Effekt)

4.2. Rereading

Was ist damit gemeint?

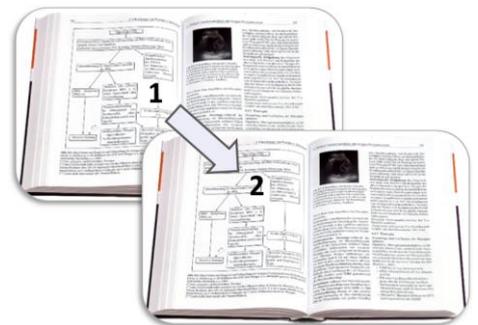
Mit dieser Bezeichnung ist gemeint, dass ein Text komplett oder teilweise wiederholt durchgelesen wird. Es handelt sich also um das nochmalige Durchgehen von Texten oder Textstellen. Diese Technik wird sehr häufig verwendet; bei Befragungen an Universitäten geben nahezu alle Studierenden an, diese Technik in irgendeiner Form zu verwenden.

Warum und wie gut funktioniert die Technik?

Je häufiger ein Text gelesen wird, desto besser werden Inhalte in einem späteren Test erinnert. Das liegt vermutlich daran, dass man während des ersten Lesens einen Überblick über den Inhalt bekommt und zunächst das Konzept des Textes aufnimmt. Beim zweiten Lesen hat man das Konzept des Textes bereits im Kopf und kann sich dann vermehrt auf Details konzentrieren (Integration von Informationen in Vorwissen). Der Effekt wird allerdings ebenfalls allgemein als eher gering eingeschätzt.¹⁹ Es kommt auch hier darauf an, *wie* diese Technik verwendet wird.

Was sollte man bei der Anwendung beachten?

Beim ersten Lesen solltest Du versuchen, einen Überblick über den Text zu bekommen, also den Sinn insgesamt zu verstehen. Hilfreich sind dabei sicherlich Randnotizen, die (z.B. pro Abschnitt) den wichtigsten Hauptgedanken beinhalten (also im Grunde eine Kombination mit Technik 4.1.). Das zweite Lesen sollte dann in einem kurzen zeitlichen Abstand erfolgen.



Dabei kannst Du dann mehr auf die Details achten. Weiteres *rereading* (also eine zweite oder dritte Wiederholung) kann sinnvoll sein, bringt aber grundsätzlich nicht mehr so viel, wie die erste Wiederholung. Daher folgende Tipps:

- Versuche beim ersten Lesen Aufbau und Konzept des Textes zu verstehen (Elaboration)
- Erinnere Dich beim *rereading* an diese Hauptgedanken (Testing-Effekt) und fülle sie dann Details auf (Elaboration)
- Lasse zwischen dem ersten und dem zweiten Lesen einen kurzen zeitlichen Abstand (Spaced Learning)

4.3. Summarization

Was ist damit gemeint?

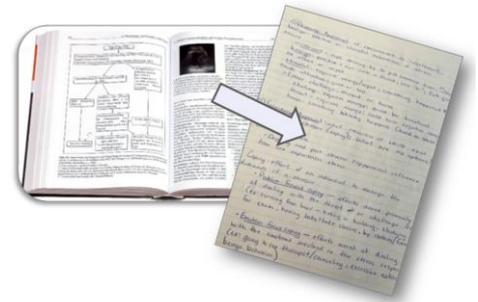
Da während des Studiums oft große Stoffmengen gelernt werden müssen, ist es eine von Studierenden sehr häufig verwendete Technik, Zusammenfassungen zu schreiben. Diese beinhalten die wichtigsten Punkte, lassen unwichtige Informationen aus, und können dann später schneller nochmal durchgegangen werden.

Warum und wie gut funktioniert die Technik?

Wer eine Zusammenfassung geschrieben hat, erinnert sich an Inhalte des Textes besser (ohne die Zusammenfassung jemals durchzulesen), als jemand der den Text nur gelesen hat. Die Zusammenfassung verlangt, dass man über den Textaufbau nachdenkt und die Hauptgedanken identifiziert. Dabei findet eine tiefere Verarbeitung des Textes statt und daher werden die Inhalte auch besser erinnert. Der Effekt ist größer als bei den Techniken 4.1. und 4.2., wie groß der Effekt aber tatsächlich ist, hängt sehr von der Qualität der Zusammenfassung ab.¹⁹ Es kommt eben auch hier wieder darauf an, *wie* diese Technik verwendet wird.

Was sollte man bei der Anwendung beachten?

Du solltest den Text zunächst einmal komplett durchlesen, um den Sinn insgesamt zu verstehen. Dabei können wichtige Stellen bereits markiert werden. Bei der Zusammenfassung solltest Du dann die wichtigen Textstellen nicht wort-wörtlich abschreiben, sondern den Hauptgedanken mit eigenen Worten beschreiben.²⁰



Unwichtige Stellen werden weggelassen. Die Tatsache, dass Du die Zusammenfassung geschrieben hast, lässt Dich Inhalte schon besser behalten, aber natürlich eignet sich die Zusammenfassung sehr gut dazu, den Inhalt kurz vor der Prüfung nochmal zu wiederholen. Jetzt ist es besonders wichtig, dass die wirklich essentiellen Dinge in Deiner Zusammenfassung enthalten sind. Folgende Tipps:

- Versuche zunächst den Text komplett zu lesen und Sinn und Aufbau des Textes zu verstehen (Elaboration)
- Überlege, welches genau die wichtigen Punkte sind und markiere diese (Elaboration)
- Schreibe (nach kurzer zeitlicher Verzögerung) die Hauptgedanken *mit eigenen Worten* zusammen (Elaboration)
- Lies Deine Zusammenfassung später als Wiederholung nochmal durch (Spaced Learning), am besten versuchst Du, zunächst den Inhalt aktiv zu erinnern (Testing Effekt)

4.4. Elaborative Interrogation

Was ist damit gemeint?

Menschen sind von Natur aus darauf angelegt, ihrer Neugier mit der Frage nach dem „Warum?“ nachzugehen. Kinder machen es ständig. Es hat sich aber gezeigt, dass die Frage „Warum ist das so?“ auch bei Erwachsenen einen positiven Effekt auf das Lernen hat. Studierende stellen sich beim Lernen diese Frage häufig automatisch; man kann sie aber auch ganz bewusst und gezielt als Technik einsetzen, um damit Inhalte besser im Gedächtnis zu verankern.

Warum und wie gut funktioniert die Technik?

Um zu einem explizit vorgegebenen Sachverhalt die Frage „Warum ist das so?“ zu beantworten, ist man gezwungen auf Vorwissen zurückzugreifen. Dieses Vorwis-

sen muss also aktiv erinnert werden, und die neuen Informationen können dann in dieses Vorwissen integriert werden. Die Integration in bereits bestehendes Wissen bewirkt, dass die Erinnerung später leichter fällt als wenn der Sachverhalt nur als allein stehende Tatsache auswendig gelernt wurde. Diese Technik gilt als wirksamer als die Techniken 4.1. bis 4.3. und eignet sich zum Behalten von Faktenwissen.¹⁹ Je mehr Vorwissen man besitzt, desto wirksamer ist diese Technik.

Was sollte man bei der Anwendung beachten?

Du benötigst zunächst ein Grundwissen zu einer Thematik. Dann stellst Du Dir beim Lesen von Texten zu bestimmten dargestellten Sachverhalten, die Du Dir merken möchtest, tiefgreifende Fragen (*deep questions*). Damit sind solche gemeint, die mit *Warum?*, *Wie?*, *Was wäre, wenn...?* beginnen (statt mit *Wer?*, *Was?*, *Wo?*, *Wann?*).⁶ Solche Fragen erfordern Antworten mit kausalen Erklärungen und decken zugrundeliegende Mechanismen auf.²¹



Die Antworten sollten dann aus dem eigenen Vorwissen generiert werden, man sollte also nicht vorgegebene Begründungen nutzen, ansonsten sinkt die Wirksamkeit dieser Technik.²² Hier die zusammengefassten Tipps:

- Je mehr Vorwissen Du zum Thema hast, desto besser funktioniert diese Technik (=bedeutsamere Elaboration möglich)
- Stelle Dir zu bestimmten Fakten oder Sachverhalten tiefe Fragen: *Warum ist das so?*, *Was wäre, wenn...?*, *Was sind Unterschiede zu... ?*, *Was sind Gemeinsamkeiten mit... ?*
- Entwickle die Antwort aufgrund Deines Vorwissens selber, benutze keine vorgegebenen Begründungen (Elaboration, Integration in bestehendes Vorwissen)

4.5. Practice Testing

Was ist damit gemeint?

Das Wort „Test“ löst bei uns meistens ein negatives Gefühl, verbunden mit einer Bewertung am Abschluss eines Kurses, aus. In diesem Fall ist mit *testing* aber eine selbst auferlegte Abruf-Übung gemeint, die nichts mit der Notenvergabe zu tun hat. Mit *practice* ist die Ziel-Tätigkeit gemeint, die geübt wird. Es geht also darum zu testen, ob die geforderte „Tätigkeit“ durchgeführt werden kann. Bei der Aneignung theoretischer Kenntnisse kann das zum Beispiel die „Tätigkeit“ des Aufrufens der relevanten Inhalte aus dem Gedächtnis sein. Dies kann durch das Abfragen anhand von Karteikarten oder durch die Beantwortung von Fragen am Ende eines Lehrbuchkapitels geübt werden. Diese Technik bezieht sich also direkt auf das Lernprinzip des Testing-Effekts, der in Kapitel 3 beschrieben ist.

Warum und wie gut funktioniert die Technik?

Über 100 Jahre Forschung und unzählige Experimente haben gezeigt, dass das „Sich-testen“ im Vergleich zu erneutem Lernen durch nochmaliges Lesen oder Anschauen des Materials (*rereading*) die Gedächtnisleistung erheblich verbessert.

Warum? Zum einen, wie bereits im Kapitel 3 dargestellt, ist es offensichtlich die „Abruf-Übung“ von zuvor abgespeicherten Informationen (=retrieval practice), die den Pfad zum Langzeitgedächtnis stärkt, und als Testing-Effekt bezeichnet wird.¹¹ Zum anderen erhält man durch einen „Test“ natürlich auch ein *feedback*, aufgrund dessen man seinen Wissenstand besser einschätzen kann, also die Metakognition verbessert. Eine genauere Metakognition führt dann dazu, dass man besser versteht, was man schon weiß und was man noch nicht weiß. Dementsprechend kann man dann sein Lernverhalten anpassen. *Practice Testing* gilt als die wirksamste der hier beschriebenen Techniken.¹⁹

Was sollte man bei der Anwendung beachten?

Natürlich musst Du zunächst das Material studiert haben und einigermaßen beherrschen. Dann testet Du Dich selbst nach einer zunächst kurzen zeitlichen Verzögerung; der erste Test sollte also nicht so weit von der Lernsituation entfernt sein. Das „Sich selbst-Testen“ wäre besonders effektiv, wenn es wiederholt stattfindet, und dazwischen immer längere zeitliche Abstände lägen. Da dies natürlich nur bei wenigen,



ausgewählten Inhalten möglich sein wird, ist es wichtig, sich klar zu machen, dass auch schon eine einzige Wiederholung in Form einer kleinen Abfrage, bei der Inhalte aktiv erinnert werden müssen, wesentlich effektiver ist, als die Inhalte nur noch einmal „passiv“ zu lesen. Wichtig ist die Kontrolle, und zwar nicht nur, ob etwas falsch oder richtig war, sondern auch *wie* die richtige Antwort ausgesehen hätte. Der nächste Test erfolgt am besten immer gerade kurz vor dem Vergessen. Testen kannst Du Dich auf ganz unterschiedliche Art und Weise. Du kannst Dir echte Karteikärtchen machen oder virtuelle Lernkarteien anlegen (<https://ankiweb.net>, <https://card2brain.ch>). Mitschriften im Unterricht, bei denen am Rand Stichworte notiert werden, wie z.B. bei den so genannten *Cornell Notes* (https://en.wikipedia.org/wiki/Cornell_Notes), eignen sich zur Abfrage, ob Du den Inhalt dazu noch Erinnerst. Du kannst Lerngemeinschaften bilden und Dich von Kollegen abfragen lassen. Du kannst Testfragen benutzen, die Du von der Lehrperson oder aus Lehrbüchern erhältst. Wichtig ist immer, dass das Prinzip der „Abruf-Übung“, also die aktive Suche im Langzeitgedächtnis nach relevanten Informationen, stattfindet. Hier die Tipps:

- Versuche bereits beim Mitschreiben im Unterricht Deine Notizen so anzufertigen, dass ein späteres Testen möglich ist (z.B. *Cornell Notes*) (Elaboration)
- Mache beim Lernen kurze Randnotizen in Form von Fragen, die Dir ein spätes Wiederholen in Form einer Abfrage erleichtern (Elaboration)
- Teste Dich selbst (Testing-Effekt)
- Kontrolliere Deine Antworten. War alles richtig? Wie wäre es richtig gewesen? Was hat gefehlt? (Metakognition)

5. Mitschreiben im Unterricht

Bekommt ihr von der Lehrperson die PowerPoint-Folien, ein Skriptum oder sollt ihr einfach nur mitschreiben? In diesem Kapitel findest Du paar theoretische Hintergründe zum **Mitschreiben im Unterricht**, die Dir helfen sollen, zu entscheiden, wie du in welchem Unterricht Notizen anfertigen möchtest.



Mit der Hand mitschreiben („Stift und Papier“)

Das Mitschreiben mit der Hand fördert das Einspeichern von Informationen während des Unterrichts; im Englischen spricht man von **encoding function**. Wenn Du das Gehörte in eigenen Worten niederschreibst, hilft Dir dies, die Inhalte im Gedächtnis zu behalten. Das Umformulieren erfordert nämlich bereits eine Elaboration der Inhalte im Arbeitsgedächtnis.²³ Selbst wenn Du die Mitschrift später nie wieder durchliest, kann die Wahrscheinlichkeit, dass Du die Inhalte erinnerst, doppelt so hoch sein, als wenn Du nur zugehört hättest.²⁴ Die Gefahr beim Mitschreiben besteht darin, dass Deine Notizen unvollständig sind, da das Mitschreiben Dich vom Vortrag ablenken kann. Studien, die Mitschriften von Studierenden analysieren, zeigen, dass sehr oft zentrale Punkte nicht notiert werden und sich dies auch in den Prüfungsergebnissen niederschlagen kann.²⁵ Genau diese Problematik wird von Studierenden der Claudiana oft auf den Feedback-Bögen für die Lehrpersonen vermerkt. Hier ein Beispiel:

“Secondo me non darci le slide era contraproduttivo perché così, invece di ascoltare bene, abbiamo copiato velocissimo le sue slide. Così abbiamo perso tante cose importanti.”

Fragebogen Claudiana, anonym

Dazu kommt, dass ein zu intensives Mitschreiben der aktiven Teilnahme am Unterricht im Wege steht. Und eine weniger aktive Beteiligung steht wiederum dem Lernen entgegen. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll, dass Lehrpersonen die Unterlagen im Vorfeld auf den Server stellen. Drucke in diesem Fall die Unterlagen vor dem Unterricht aus und überfliege Sie kurz. Du weißt dann, was Du bereits an Material besitzt, und was Dir noch fehlt. Im Unterricht kannst Du Dich dann besser auf den Vortrag der Lehrperson konzentrieren und mitdenken. Durch gezielte handschriftliche Ergänzung der vor Dir auf dem Tisch liegenden Unterlagen (zum Beispiel der PowerPoint-Folien) kannst Du weiterhin das Lernprinzip der Elaboration während des Unterrichts nutzen. Ziel ist es, vollständige und gut strukturierte Mitschriften anzufertigen, die auch zu einem sehr viel späteren Zeitpunkt noch leicht verständlich sind. Diese Archiv-Funktion von Mitschriften bezeichnet man im Englischen als **external-storage function**.

Mit dem Laptop mitschreiben

Der Gebrauch von Laptops im Unterricht wird kontrovers diskutiert. Während viele Professoren meinen, der Computer lenke die Studierenden vom Unterricht ab, sind die Studierenden eher der Meinung, dass, selbst wenn sie mal abgelenkt werden, die Vorteile eines Laptops im Klassenraum die Nachteile überwiegen.

"For that reason, laptop use in classrooms should be viewed with a healthy dose of caution; despite their growing popularity, laptops may be doing more harm in classrooms than good."

PA Mueller & DM Oppenheimer (2014), p.8

Zwei amerikanische Forscher haben zu dieser Kontroverse an zwei amerikanischen Universitäten drei Experimente durchgeführt.²⁶ Zunächst haben sie Versuchspersonen einen Vortrag hören lassen. Die Teilnehmer bekamen den Auftrag genauso mitschreiben, wie sie es im Unterricht normalerweise tun. Eine Gruppe machte Notizen mit Laptop, die andere mit der Hand. Anschließend wurden die Versuchspersonen zunächst durch andere Aufgaben abgelenkt, und dann nach 30 Minuten zum gehörten Vortrag getestet (also ohne dass sie ihre Aufzeichnungen, sei es mit Laptop oder per Hand, vorher noch einmal anschauen konnten). Bei der Auswertung des Tests zeigte sich, dass die Gruppe mit Laptop schlechter abschnitt. Als die Mitschriften daraufhin analysiert wurden, fanden die Forscher, dass mit dem Laptop sehr viel mehr mitgeschrieben wird - und dies meist wort-wörtlich. Damit lag die Erklärung für das schlechtere Abschneiden der Laptop-Gruppe auf der Hand: Die Elaboration, also die Verarbeitungstiefe, ist beim Mitschreiben mit Stift und Papier größer, weil man mit der Hand nicht so schnell schreibt. Die Mitschrift erfolgt verkürzt und vermehrt mit eigenen Worten, und deshalb werden die Inhalte bereits tiefer elaboriert und daher später besser erinnert.²⁰

Die Forscher haben sich dann gefragt, ob sich der Nachteil des Laptops aufheben lässt, wenn man die Studierenden anweist, auch mit dem Laptop nur wenig und in eigenen Worten mitschreiben. Sie führten ein zweites Experiment durch, indem sich aber zeigte, dass die Laptop-Gruppe trotz dieser expliziten Anweisung nicht widerstehen konnte, möglichst viel wörtlich mitschreiben. Die Schlussfolgerung war also, dass ein Laptop dem Lernen im Wege steht, weil es zu einer Reduktion der Verarbeitungstiefe der Inhalte während des Unterrichts führt, und damit die **encoding function** des Mitschreibens reduziert.

Aber wie sieht es mit der **external storage-function** aus? Wenn ich besonders viel mitschreibe und später die Möglichkeit habe, die Unterlagen noch einmal zu studieren, könnte doch der Nachteil, der durch die Beeinträchtigung der **encoding function** entstanden ist, wettgemacht werden. Genau dies haben die Forscher in einem dritten Experiment untersucht. Diesmal bekamen beiden Gruppen den Test erst eine Woche nach dem Vortrag und durften vorher anhand ihrer Mitschriften (Laptop oder per Hand) nochmal lernen. Aber auch hier schnitt die Laptop-Gruppe



üben. Wenn man Inhalte nicht gleich erinnert, sollte man sich nicht beirren lassen. Schon der Versuch, den Stoff aktiv aufzurufen, hinterlässt neuronale Spuren im Gehirn, d.h. ein Lernen findet statt.

Die Anfertigung von *Cornell Notes* ist aufwendiger als das einfache Mitschreiben. Die tiefere Verarbeitung der Inhalte, verbunden mit der Möglichkeit in zunächst kurzen und dann immer längeren Abständen Unterrichtsstoff aktiv aufzurufen, könnte aber dabei unterstützen, trotz voller Stundenpläne an der Claudiana, bereits während des Semesters mitzulernen. Du kannst das System der *Cornell Notes* an Deine Bedürfnisse anpassen und in bestimmten, ausgesuchten Lehrveranstaltungen ausprobieren. In allen Fächern mit dem Lernen bis kurz vor der Prüfung zu warten, kostet insgesamt wahrscheinlich mehr Zeit, da Inhalte nicht elaboriert wurden, durch den langen Zeitraum zwischen Unterricht und Prüfung größtenteils vergessen sind und daher zeitaufwendig neu erarbeitet werden müssen.

6. Multitasking & Smartphone

Der Begriff *multitasking* stammt aus der IT-Welt und bezeichnet die Fähigkeit eines Betriebssystems, mehrere Aufgaben (*tasks*) parallel auszuführen. In der Psychologie ist mit *multitasking* gemeint, dass ein Mensch zwei oder mehr Aufgaben, die eine Informationsverarbeitung erfordern, gleichzeitig durchführt. Durch das Aufkommen der digitalen Medien mit der Allgegenwärtigkeit des Smartphones, hat das *multitasking* immer mehr zugenommen. Das Problem ist aber, dass die kognitive Architektur des Gehirns ein gleichzeitiges Verarbeiten von Informationen zu verschiedenen Aufgaben nicht erlaubt.²⁸ Die Aufgaben konkurrieren um die limitierte Kapazität des Arbeitsgedächtnisses, und die Aufmerksamkeit muss zwischen den verschiedenen Aufgaben hin und her springen (tatsächlich werden die Aufgaben also nicht wirklich gleichzeitig bearbeitet). Dies wird aber offensichtlich als effizient erlebt (viele Menschen sind der Meinung, gute *multitasker* zu sein); möglicherweise weil durch die Konfrontation mit mehr als einer Aufgaben die Anspannung steigt und die erhöhte Leistungsbereitschaft subjektiv als effizientes Arbeiten empfunden wird.²⁹ Es scheint also, als ob uns auch hier unsere Metakognition etwas Falsches vorspielt, denn Studien zeigen, dass das parallele Durchführen von Aufgaben zu schlechteren Ergebnissen führt, mehr Fehler verursacht und länger dauert als das sequentielle Abarbeiten.^{28,30}



"When thinking or conscious information processing plays a role, people are *not* capable of multitasking and can, at best, switch quickly from one activity to another."

PA Kirschner & JIG Van Merriënboer (2013), p.172

Für das Lernen empfiehlt es sich daher, die einzelnen Aufgaben gut zu planen, einen Arbeitsplatz aufzusuchen, an dem potentielle Ablenker (Handy, Internet, etc) ausgeschaltet sind, und in Ruhe die Lernaufgaben der Reihe nach zu erledigen.

Selektive Aufmerksamkeit

Wie bereits mehrmals angedeutet, verfügen wir über ein sehr limitiertes Arbeitsgedächtnis. Die magische Zahl 7 (plus/minus 2) gilt seit langem als die Anzahl von Einheiten, mit denen wir im Arbeitsgedächtnis zu einem bestimmten Zeitpunkt hantieren können³¹ (heute glaubt man, dass die Zahl eher sogar noch geringer ist). Um sich auf eine Aufgabe zu konzentrieren, muss das Gehirn daher sehr viele Reize, die auf uns einwirken, ausblenden. Dies bezeichnet man als selektive Aufmerksamkeit. Unserer Gehirn ist also sehr begrenzt ist in dem, was es in einem bestimmten Augenblick leisten kann.

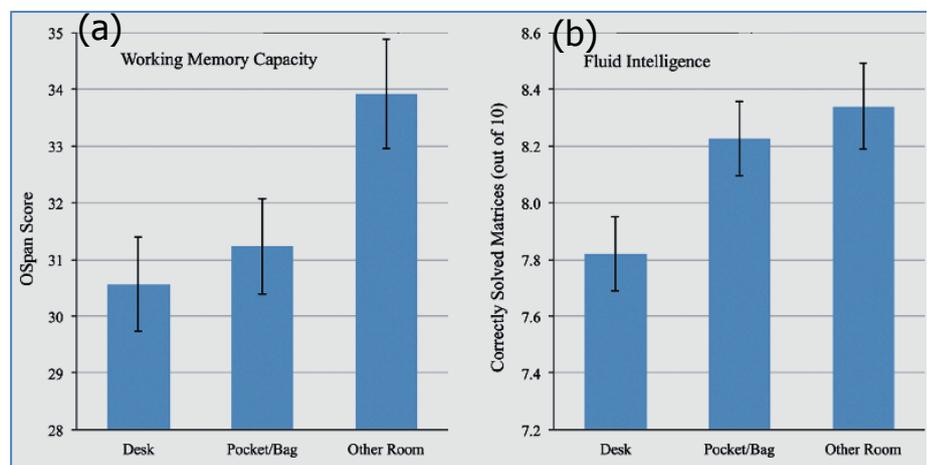
Das Smartphone stört, auch wenn es ausgeschaltet ist!

Klar, dass ein klingelndes Telefon beim Lernen stört. Also schaltet ich es aus. Aber reicht das? In einer Studie aus dem Jahr 2017 konnte gezeigt werden, dass selbst ein ausgeschaltetes Smartphone dem Gehirn ein Teil der (sehr limitierten) kognitive Aufmerksamkeits-Ressourcen wegnimmt.³² Wie ist das möglich?

Amerikanischer Wissenschaftler haben 520 Smartphone-Benutzer Aufgaben gegeben, die kognitive Leistungsfähigkeit messen.³² Die Teilnehmer waren Studierende und wurden randomisiert in **drei Gruppen** geteilt: Eine Gruppe musste das Handy vor dem Eintritt in den Testraum abgeben („other room“ condition), eine zweite Gruppe durfte die Tasche in den Testraum mitnehmen, wobei das Smartphone (abgeschaltet) in der Tasche bleiben musste („pocket/bag“ condition), und eine dritte Gruppe musste das Smartphone ausgeschaltet (!), mit dem Display nach unten auf den Schreibtisch legen („desk“ condition). Dann erfolgte bei allen zwei Tests: Kapazität Arbeitsgedächtnis (a) und Problemlösefähigkeit (b).

Hier ist das Ergebnis³² ⇒

Erklärung der Autoren: Die kognitive Kapazität wird beeinträchtigt, weil das Gehirn Ressourcen aufwendet, um NICHT an das Smartphone zu denken - und zwar umso mehr, desto näher das Smartphone der Person ist.



Zusätzlich wurde ein **Fragebogen** an die Studierenden verteilt, ob sie das Gefühl hatten, dass sie durch das Handy abgelenkt wurden. Hier war das Ergebnis völlig unabhängig davon, in welcher Interventionsgruppe die Teilnehmer waren. Die Autoren schlussfolgern dementsprechend, dass das alleinige Vorhandensein des (abgeschalteten) Smartphones die kognitive Leistungsfähigkeit beeinflussen kann, *obwohl der Benutzer der Überzeugung ist, sich auf die Aufgabe zu konzentrieren!*



Wenn eine Lernaufgabe Deine volle Konzentration erfordert, solltest Du das Smartphone nicht nur ausschalten, sondern auch möglichst weit von Dir ablegen.

7. Student Support an der Claudiana

Neben der Unterstützung der Studierenden durch die Studiengangsleitungen und Tutoren, bietet die Claudiana Seminare und Workshops, eine psychologische Beratung sowie einen Dienst für Studierende mit Lernstörungen an.

Du kannst Dich über die Studiengangsleitung informieren oder Dich direkt im Büro 112 im Gebäude 2, 1. Stock, melden:

Dott. mag. Caterina Messerschmidt-Grandi (Psychotherapeutin)
Telefon: 0471-067202, E-Mail: caterina.grandi@claudiana.bz.it

Dr. med. Lukas Lochner, MME (Ärztlicher Tutor)
Telefon: 0471-067203, E-Mail: lukas.lochner@claudiana.bz.it

Student Support

Better studying ⇒ better learning ⇒ better patient care

7.1. Fakultative Seminare und Workshops

Seminar „Learning“ – Lernprinzipien und Lerntechniken. Ein 3-stündiges Seminar zu den Inhalten dieser Broschüre im ersten Semester, um das eigene Lernen zu optimieren.

Individuelle Lernberatung / Diplomarbeitsplanung - Individuelle Beratungen zur Gestaltung der eigenen Lernstrategie oder zur Planung der Diplomarbeit.

Kurs „Diplomarbeit planen“ – Eine zweistündige theoretische Einleitung und ein fünf-stündiger Workshop, um zu lernen, worauf es bei der Planung einer Bachelor-Arbeit ankommt.

Workshop „Diplomarbeit präsentieren“ - Ein Workshop für Studierende kurz vor Abschluss des Studiums, in dem die Präsentation der Diplomarbeit mit PowerPoint geübt wird.

Genauere Infos zu diesen Angeboten im Schaukasten neben der Bibliothek!

7.2. Psychologische Beratung

Psychologische Beratung Studierender mit persönlichen Schwierigkeiten oder Schwierigkeiten im Studium: Büro 112, caterina.grandi@claudiana.bz.it

Psychologische Beratung **online**: psy-online@claudiana.bz.it

7.3. Dienst für Studierende mit Behinderungen und Lernstörungen

Die Claudiana unterstützt Studierende mit Behinderungen oder spezifischen Lernstörungen zum Zeitpunkt der Einschreibung und während der gesamten Ausbildung. Die *Claudiana Beratungseinheit (Unità di Consulenza)* beschäftigt sich mit den entsprechenden Integrationsdienstleistungen, steht Studierenden zur Verfügung und kann über die E-Mail-Adresse uc@claudiana.bz.it kontaktiert werden.

8. Literaturverzeichnis

- 1 Jenkins WM, Merzenich MM, Ochs MT, Allard T, Guic-Robles E. Functional Reorganization of Primary Somatosensory Cortex in Adult Owl Monkeys After Behaviorally Controlled Tactile Stimulation. *J Neurophysiol* 1990;63:82-104.
- 2 Chen P, Chavez O, Ong DC, Gunderson B. Strategic Resource Use for Learning: A Self-Administered Intervention That Guides Self-Reflection on Effective Resource Use Enhances Academic Performance. *Psychol Sci* 2017;28:774-785.
- 3 de Bruin ABH, Dunlosky J, Cavalcanti RB. Monitoring and regulation of learning in medical education: the need for predictive cues. *Med Educ* 2017;51:575-584.
- 4 Cutting MF, Susswein Saks N. Twelve tips for utilizing principles of learning to support medical education. *Med Teach* 2012;34:20-24.
- 5 Rohrer D, Pashler H. Recent Research on Human Learning Challenges Conventional Instructional Strategies. *Educ Res* 2010;39:406-412.
- 6 Pashler H, Bain PM, Bottge BA, Graesser A, Koedinger K, McDaniel M, Metcalfe J. *Organizing Instruction and Study to Improve Student Learning*. U.S. Department of Education / National Center for Education Research: 2007.
- 7 Lochner L. Consigli per la didattica: quali principi di apprendimento possiamo applicare nella formazione delle professioni sanitarie? *Tutor* 2014;14:17-22.
- 8 Hyde TS, Jenkins JJ. Recall for Words as a Function of Semantic, Graphic, and Syntactic Orienting Tasks. *J Verb Learning Verb Behav* 1973;12:471-480.
- 9 De Grave WS, Schmidt HG, Boshuizen HPA. Effects of problem-based discussion on studying a subsequent text: A randomized trial among first year medical students. *Instruct Sci* 2001;29:33-44.
- 10 Spitzer M. *Lernen: Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. 1st ed. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag 2002.
- 11 Roediger III HL, Karpicke JD. Test-Enhanced Learning: Taking Memory Tests Improves Long-Term Retention. *Psychol Sci* 2006;17:249-255.
- 12 Karpicke JD, Roediger III HL. The Critical Importance of Retrieval for Learning. *Science* 2008;319:966-968.
- 13 Larsen DP, Butler AC, Roediger III HL. Repeated testing improves long-term retention relative to repeated study: a randomised controlled trial. *Med Educ* 2009;43:1174-1181.
- 14 Larsen DP, Butler AC, Roediger III HL. Test-enhanced learning in medical education. *Med Educ* 2008;42:959-966.
- 15 Baddeley AD, Longman DJA. The Influence of Length and Frequency of Training Session on the Rate of Learning to Type. 1978;21:627-635.
- 16 Dempster FN. Spacing Effects and Their Implications for Theory and Practice. *Educ Psychol Rev* 1989;1:309-330.
- 17 Cepeda NJ, Pashler H, Vul E, Wixted JT, Rohrer D. Distributed Practice in Verbal Recall Tasks: A Review and Quantitative Synthesis. *Psychol Bull* 2006;132:354-380.
- 18 Rawson KA, Kintsch W. Rereading Effects Depend on Time of Test. *J Educ Psychol* 2005;97:70-80.
- 19 Dunlosky J, Rawson KA, Marsh EJ, Nathan MJ, Willingham DT. Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology. *Psychol Sci Public Interest* 2013;14:4-58.
- 20 Bretzing BH, W. KR. Notetaking and Depth of Processing. *Contemp Educ Psychol* 1979;4:145-153.
- 21 Craig SD, Sullins J, Witherspoon A, Gholson B. The Deep-Level-Reasoning-Question Effect: The role of Dialogue and Deep-Level-Reasoning Questions During Vicarious Learning. *Cognition Instruct* 2006;24:565-591.
- 22 Pressley M, McDaniel MA, Turnure JE, Wood E, Ahmad M. Generation and Precision of Elaboration: Effects on Intentional and Incidental Learning. *J Exp Psychol Learn* 1987;13:291-300.
- 23 Bertsch S, Pesta BJ, Wiscott R, McDaniel MA. The generation effect: A meta-analytic review. *Mem Cognition* 2007;35:201-210.
- 24 Aiken EG, Thomas GS, Shennum WA. Memory for a Lecture: Effects of Notes, Lecture Rate, and Informational Density. *J Educ Psychol* 1975;67:439-444.
- 25 Baker L, Lombardi BR. Students' Lecture Notes and Their Relation to Test Performance. *Teach Psychol* 1985;12:28-32.
- 26 Mueller PA, Oppenheimer DM. The Pen is Mightier Than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking. *Psychol Sci* 2014;25:1159-1168.
- 27 Pauk W, Owens RJQ. Chapter 10: Take Notes You Can Actually Use. In: Uhl L, ed. *How to Study in College*. 11th edn. Boston, MA: Wadsworth 2014;261-286.
- 28 Kirschner PA, van Merriënboer JGG. Do Learners Really Know Best? Urban Legends in Education. *Educ Psychol* 2013;48:169-183.
- 29 Spitzer M. Multitasking - eine Illusion. *Nervenheilkunde* 2018;37:917-920.
- 30 Uncapher MR, Wagner AD. Minds and brains of media multitaskers: Current findings and future directions. *PNAS* 2018;115:9889-9896.
- 31 Miller GA. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information. *Psychol Rev* 1956;63:81-97.
- 32 Ward AF, Duke K, Gneezy A, Bos MW. Brain Drain: The Mere Presence of One's Own Smartphone Reduces Available Cognitive Capacity. *JACR* 2017;2:140-154.

9. Autor und Kontakt

Dr. med. Lukas Lochner ist seit dem Jahr 2000 an der Claudiana als ärztlicher Tutor beschäftigt, wo er im Fach Anatomie unterrichtet. Vor seiner Tätigkeit an der Claudiana war er als Vertragsdozent für Anatomie und Physiologie im Studiengang Physiotherapie an der Europa-Fachhochschule Fresenius in Idstein bei Wiesbaden (D) angestellt. In den Jahren 2006 und 2007 hat er das zweijährige Berufsbegleitende Studium *Master of Medical Education* (MME) der Universität Bern absolviert. In den Jahren zuvor besuchte er die pädagogische Ausbildung für Lehrkräfte an Berufsschulen des Gesundheitswesens des Landes Bayern. Er war über Jahre Mitglied der *Association for Medical Education in Europe* (AMEE). An der Claudiana leitet er ein didaktisches Beratungsprogramm für Lehrpersonen, organisiert das studentische Feedback zum Unterricht und bietet Workshops und Seminare zur Unterstützung der Studierenden an.



Dr. med. Lukas Lochner, MME
Claudiana - Landesfachhochschule für Gesundheitsberufe
Tel: 0471 - 067203, Büro 112
E-Mail: lukas.lochner@claudiana.bz.it
