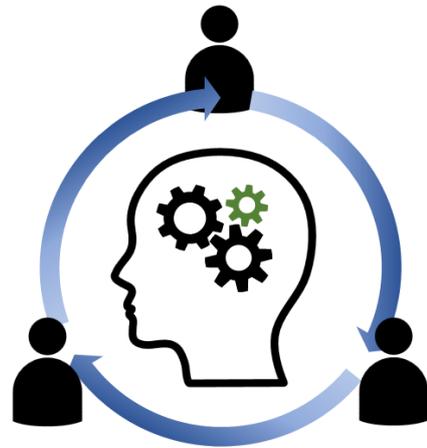

Wie ich von Anfang an besser studiere.

Strategien zum Studienstart
in ein MINT-Studium

Hand-Out zum Onlinekurs



*Die beste Lernstrategie ist es, sich
selbst in zeitlichen Abständen
immer wieder zu testen.*

Wenn man dabei eine Lücke findet und einen Fehler macht, lernt man dabei besonders gut!

Statt einfach die Informationen des Handouts nachzuschauen, teste dich selbst und versuche zunächst, die folgenden Fragen zu beantworten:

- Was passiert in deinem Gehirn beim Lernen und wie lernst du somit möglichst effizient?
- Was versteht man unter der Illusion der Geläufigkeit?
- Was sind die Grundprinzipien guten Lernens (AGIL)? Erläutere diese mit Beispielen.

Eine Kooperation der Rhein-Main Universitäten – Physikdidaktik AG Spatz, Wilhelm

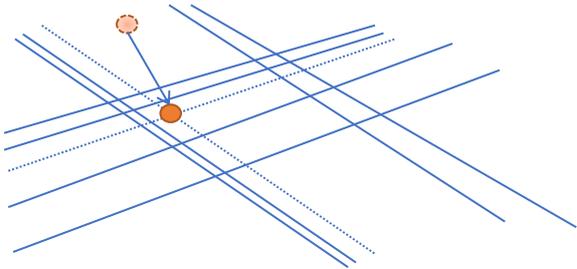
Kontakt: malte.diederich@physik.tu-darmstadt.de

1. Basics: Dein Gehirn ist wie ein Muskel

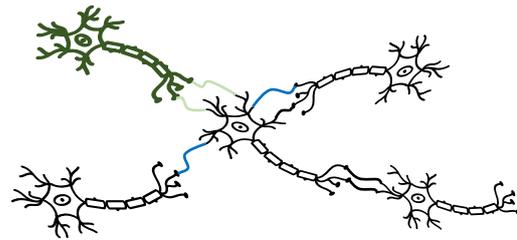


Lernen ist ein biologischer Wachstumsprozess, bei dem sich neue Verbindungen zwischen den Neuronen in deinem Gehirn bilden. Um dein Gehirn optimal zu trainieren, musst du beim Lernen mental möglichst aktiv sein. Dazu gehört,

Verantwortung für dein Lernen zu übernehmen und eigene Fragen an den Stoff zu richten. Jeder muss sich sein Wissen selbst konstruieren und neue Informationen in sein Wissensnetz einbauen. So kann sich dein Gehirn bis ins hohe Alter an Neues anpassen.



1: Analogie: Dein vorhandenes Wissen ist wie ein Auffanggitter. Je enger dein Wissensnetz (blaue Linien), desto mehr Anknüpfungspunkte gibt es und desto leichter kann man sich neue Informationen (Orange) merken.



2: Die Verbindungen zwischen Neuronen werden nur durch aktive Wiederholung über einen längeren Zeitraum stabiler. Dein Gehirn verändert sich beim Lernen. Es können sich sogar neue Nervenzellen bilden. (Stichwort Neuroplastizität)

2. Gefahren: Illusion der Geläufigkeit



Passive Lernstrategien wie Markieren, mehrfaches Durchlesen, Videos anschauen oder Musterlösungen nachvollziehen geben einem das Gefühl, etwas schnell und gut zu verstehen. Dies ist allerdings eine Illusion, da hierbei nie das Verständnis ohne Hilfe geprüft wird. Strategien wie das aktive Abrufen (siehe unten) sind dagegen anstrengender und zeigen direkt Verständnislücken auf. Deshalb sind sie häufig weniger beliebt, obwohl sie zu besseren Lernergebnissen führen.

3. Grundprinzipien: Gutes Lernen ist AGIL

A für Abrufstrategie, aktives Lernen (engl. retrieval practise)

Unter Abrufstrategie wird das aktive Erinnern aus dem Gedächtnis verstanden, ohne dabei Notizen oder andere Gedächtnisstützen zu nutzen. Dies funktioniert **nicht nur zum Auswendiglernen**, sondern bildet die Grundlage von tieferem Verständnis und von allem effizienten Lernen.



Beispiele: Selbsttesten, Quizaufgaben, etwas erklären, Karteikarten ...

G für Gemischtes Lernen (engl. interleaving)

Gemischtes Lernen bedeutet sowohl das Abwechseln der Lernthemen als auch das Ändern der Lernumgebung (Tageszeit, Ort, Reihenfolge, Art, allein vs. gemeinsam...). Dadurch wird das Lernen schwieriger und somit aktiver und flexibler.



I L für Intervall-Lernen (engl. spacing)

Beim Intervall-Lernen werden die Lernwiederholungen über einen Zeitraum verteilt und die Abstände des Lernens sukzessive erhöht (1 Tag, 2 Tage, 1 Woche usw.). Dreimal eine Stunde lernen ist besser als einmal drei Stunden lernen.



4. Anwendung – AGIL im Studium

Zeitliche Lernziele: Statt inhaltliche Ziele zu setzen kann es besser sein, sich zeitliche Ziele zu setzen und auf ein aktives Training und den Prozess zu konzentrieren. Dies ist leichter erreichbar und hilft dabei, seine Freizeit mit gutem Gewissen genießen zu können.

Intensives Training mit Pomodoro-Lerneinheiten: Teile das Lernen in Wechsel aus intensiven Trainingseinheiten und Pausen auf, z. B. 4 x (25 min Lernen + 5 min Pause) oder 4 x (50 min Lernen + 10 min Pause). Setze dabei für jede Einheit kurze Lernziele und mische verschiedene Fächer bewusst durch. Probiere hierfür z. B. ein „Study With Me“-Video, das deine Wechsel strukturiert.

Elemente einer aktiven Lerneinheit:

- **Preview:** Überfliege das Inhaltsverzeichnis/Skript/Übung kurz (5 Minuten reichen schon) und formuliere Fragen. Was ist besonders wichtig? Worauf sollte man besonders viel Zeit verwenden?
- **Verteilte Trainingseinheiten:** Verteile das Lernen auf mehrere Tage mit kurzen Einheiten. Gib deinem Gehirn Zeit, sich im Hintergrund mit Problemen weiter zu beschäftigen.
- **Aktiv in der Vorlesung:** Nutze die Zeit in der Vorlesung und beteilige dich aktiv (zentrale Gedanken/Fragen mitschreiben, aktiv mitdenken, Antworten auf Fragen suchen). Sollte ich mitschreiben? Nur, wenn es dir hilft, der Vorlesung aktiver zu folgen. Wir empfehlen die Cornell Methode (beim Mitschreiben Quizfragen auf der linken Seite notieren, mit denen man dann die Inhalte abfragen kann).
- **Abrufstrategien** zum Festigen:
 - o Gehe die Inhalte der Vorlesung im Kopf an einem anderen Ort nochmal durch (beim Spazieren, unter der Dusche, im Bus, vorm Schlafengehen, ...)
 - o Erkläre dir selbst und/oder anderen die Inhalte (zum Beispiel als Quiz mit Karteikarten in der App ANKI)
- **Musterlösungen und Unterstützung:** Nutze die Musterlösung von Übungsaufgaben und anderen Personen (Kommiliton*innen, Tutor*innen, Sprechstunden), um ein tieferes Verständnis bei Aufgaben zu bekommen. Sei dabei aktiv und frage nach: Worum geht es bei der Aufgabe? Warum wählt man diesen Ansatz? Warum kommt dann dieser Schritt? Warum stimmt das? Was sind die mathematischen Tricks, die auch bei anderen Aufgaben hilfreich sein könnten? Rechne die Aufgabe dann mit etwas Abstand nochmals ohne jegliche Hilfestellung.
- **Reflexion:** Bewerte am Ende einer Übung kritisch, welche Teile nochmal wiederholt werden müssen (z. B. bei Aufgaben mit einer Ampelbewertung: Rot – Noch nicht verstanden, Gelb – Mit Hilfestellung, Grün – Ohne Hilfestellung)

5. Mental stark durchs Studium – Tipps von Kommiliton*innen

„Schwierigkeiten sind normal und bedeuten nicht, dass man zu dumm für etwas ist. Meist kann man sich hier besonders stark weiterentwickeln, wenn man keine Angst davor hat, dass man eine Zeit lang dumm aussieht. Stell dir dabei vor, wie dein Gehirn dabei neue Verbindungen herstellt und lernt.“

„Suche dir eine gute Lerngruppe und arbeite auch mal im Team. Man muss sich nicht zwischen guten Leistungen im Studium und Freundschaften oder einer guten Zeit entscheiden. Ganz im Gegenteil!“

„Mit genügend Zeit, den richtigen Strategien und Unterstützung von anderen kann ich eigentlich alles lernen. Wenn etwas nicht funktioniert, probiere ich es eben auf eine andere Art.“

„Nur die Woche vor der Klausur lernen ist ein kurzes Spiel mit Stress, meist geringer Befriedigung und nur kurzfristigen Resultaten, welches in Naturwissenschaften und Mathematik nicht dauerhaft funktioniert.“

„Meine Motivation für mein Studium ist nichts Festgelegtes. Ich habe es in der Hand, mich für mein Studium zu motivieren.“

6. (Unvollständige) Sammlung von Links, Tipps und Schlagworten für die weitere Recherche

Wohin wende ich mich bei **Problemen, Fragen?**

- **Zentrale Studienberatung** (Allgemeine Fragen, Zweifel, Motivationsprobleme, abweichende Erwartungen, Überforderung, ...)
 - o <https://www.uni-goettingen.de/de/1697.html> bei akuten Krisen → Psychotherapeutische Beratungsstelle
- **Studienberatung Physik:** <https://www.uni-goettingen.de/de/538963.html>
- **Studierendenwerk Göttingen** – Unterstützung bei einer Vielzahl an Themen: Studieren mit Kind, Finanzierung, Gesundheit, Studienzweifler, Prüfungsangst, Prokrastination, ...
 - o <https://www.studentenwerk-goettingen.de/>
- **Studiendekanat** (Vorlesungen, Prüfungen, Noten) - <https://www.uni-goettingen.de/de/studiendekanat/105487.html>
- Allgemeine InfoLine für organisatorische Fragen: <https://www.uni-goettingen.de/de/27241.html>
- **Fachschaftsrat Physik:** <https://fsr.physik.uni-goettingen.de/>
- Schreibberatung an der Uni Göttingen: <https://www.uni-goettingen.de/en/536462.html>
- Virtuelle Studienorientierung
 - o Physik: <https://www.studienorientierung.uni-goettingen.de/navigator/physik/>
 - o Lehramt: <https://www.studienorientierung.uni-goettingen.de/navigator/lehramt/>
- Übersicht über verschiedene Angebote an der Uni Göttingen: <https://www.uni-goettingen.de/de/641507.html>
- Informationen für barrierefreies Studieren: <https://www.uni-goettingen.de/de/information+und+beratung/408354.html>

Wo finde ich weitere Kurse und Materialien?

- Kursangebote der ZESS (Zentrale Einrichtung für Sprachen und Schlüsselqualifikationen) zu Wissens- und Selbstkompetenzen: <https://ecampus.uni-goettingen.de:443/h1/pages/startFlow.xhtml? flowId=showCourseCatalog-flow&periodId=275&path=title%3A4%7Ctitle%3A47%7Ctitle%3A57%7Cexam%3A39423&navigationPosition=studiesOffered%2CcourseoverviewShow>
- Tools zur studienbezogenen Selbstreflexion:
 - o Allgemein: <https://www.orca.nrw/assessments/moveo>
 - o Allgemein: <https://studienzweifler.com/>
 - o Fürs Lehramt: <https://lehramtsnavi.uni-paderborn.de/>
- „Stolperstein Mathematik“ – Unterstützungskarten zu verschiedenen Bereichen speziell für ein Studium mit Mathematik:
 - o https://hessenbox.tu-darmstadt.de/dl/fiWxkkkv6Ao344D8zjqfGhqC/Stolperstein_Mathematik.pdf
 - o Gehe mit diesen Themen zum Beispiel in eine Sprechstunde oder Beratung.

Z.1 Die vier Bereiche des Mathematiklernens

A: Organisation des Lernens	B: Emotion und Motivation	C: Erarbeiten und Verstehen	D: Probleme lösen und Aufgaben bearbeiten
A.1 Organisation des Lernens – Übersicht	B.1 Emotion und Motivation – Übersicht	C.1 Begriffe und Definitionen – Beispiele finden	D.1 Habe ich die Aufgabe verstanden und weiß ich, was ich tun soll?
A.2 Das Semester im Blick und im Griff	B.2 Lust auf Mathe! – Die eigene Motivation aufbauen, stärken und aufrechterhalten	C.2 Gesetze und Sätze – Wenn und Dann	D.2 Vorwissen aktivieren – nichts ist neu und alles ist schon einmal dagewesen!
A.3 Materialorganisation	B.3 Selbstfürsorge – Ausgleich finden im Studium	C.3 Beweise verstehen – präzise bleiben	D.3 Mathematische Regeln anwenden und auf Passung prüfen
A.4 Lernroutine im Semester – Wochenplanung	B.4 Der Weg aus der Sackgasse bei schwierigen Aufgaben	C.4 Ordnung im Kopf – Vernetzen	D.4 Lösungsideen entwickeln – nach verwandten Aufgaben suchen
A.5 Lernplanung und Prüfungsvorbereitung	B.5 Erste Hilfe bei Prüfungsangst	C.5 Rechenverfahren und Algorithmen	D.5 Fehlern vorbeugen und sie finden
A.6 Gute Zusammenarbeit mit Mitstudierenden		C.6 Abstrakte Ideen – eine Prise Ungenauigkeit hilft!	
A.7 Sprechstundengespräche vorbereiten und nutzen			



Friedewold, D. J., Kötter, L., Link, F. & Schnieder, J. (2018). *Stolperstein Mathematik. Lernberatung für Studierende gestalten*. Bielefeld: wbv. Aus: www.wbv.de/artikel/6004612w

Zeitmanagement ist zentral im Studium!

- Pareto-Prinzip: 80/20 Regel – Was ist wirklich wichtig? Woran sollte ich arbeiten? Meist werden 80% der Ergebnisse mit 20% der Arbeit erreicht.
- Eisenhower-Prinzip: Einteilung in dringendes und wichtiges – „Was muss ich als Erstes tun?“

- (Teil-)Ziele setzen (SMART-Goals (Spezifisch, Messbar, Attraktiv, Realistisch, Terminiert): Semesterziele, Monatsziele, Wochenziele) – Langfristige Monatsziele sind besonders wichtig!
- Alle Aufgaben in *einer* einzigen to-do-Liste sammeln, der du wirklich vertraust (nicht eine digitale Liste, zwei handschriftliche und noch fünf Sachen im Kopf).
- Rückwärtsplanung von Deadlines (von der Klausur aus schrittweise zurück planen und Teilziele setzen)
- Wenn du noch eine Woche/einen Tag Zeit hättest: Was hätte den größten Nutzen? Fange damit an.
- Erstellung eines Zeitplans für die Lernphase
 - o Frühzeitig beginnen
 - o Zeitliche Planung des Tagesablaufs: Lernzeiten und Freizeit, in der dann Belohnung stattfindet (z. B. auf das Handy geguckt werden darf etc.)
 - o Berücksichtigung der Tageszeit, an der am besten gelernt werden kann
 - o Pausen und Puffer einplanen
- Wiederholte Reflektion des Zeitplans, ob noch Veränderungen/Verbesserungen vorgenommen werden können

Wie gehe ich mit **Rückschlägen** produktiv um?

- Stichwort: Attributionsstil (Attribution = Ursache, Erklärung)
- Analysiere dein Verhalten: Wie erklärst du dir Rückschläge? Führst du Rückschläge auf unveränderbare Umstände zurück? (z. B. „Die Klausur war unfair.“ oder „In Mathematik bin ich einfach nicht gut.“)
- Erklärungen sind immer subjektiv und spiegeln nie komplett die ‚Realität‘ wider, haben aber einen direkten Einfluss auf deine Motivation.
- Versuche, dir bewusst eine günstige Erklärungsweise anzugewöhnen (z. B. „Bei Rückschlägen konzentriere ich mich darauf, was ich in Zukunft verbessern kann, sage mir aber auch, dass ich dieses Mal vielleicht etwas Pech hatte.“)

Was hilft bei **Prokrastination** (Aufschieberitis)?

- Lerngruppen und verbindliche Termine
- Bewusst einen Lernort wählen, an dem sich noch andere Studierende aufhalten (z.B. ULB, Lernräume)
- Pomodoro-Technik mit Study-With-Me Videos
- Momentum generieren: mit sehr kleinen Schritten anfangen, z. B. „Ich setze mich jetzt fünf Minuten an den Schreibtisch.“ statt „Ich muss jetzt drei Stunden lernen.“
- sich selbst nach Lerneinheiten belohnen
- Umgebung bewusst formen, Ablenkungen minimieren (z. B. Handy ausschalten)

Was hilft bei **Prüfungsangst**?

- reflektieren, was genau Angst bereitet
- Uminterpretation der Emotion: Angst kann Energie geben und motivieren! → früh genug anfangen und Verantwortung für den Lernprozess übernehmen
 - o gutes Zeitmanagement, Lerngruppen
- bei mündlichen Prüfungen: Prüfer von der Prüfungsangst erzählen
- Atemtechniken für stressige Situationen erlernen
- bei starker Angst Beratungsangebote nutzen (nicht zu lange warten, da Ängste sich verfestigen können und es Zeit braucht, bis man sie in den Griff bekommt)

Wie baue ich ein **tieferes Verständnis** auf?

- Iteratives Erklären mit der Feynman-Technik – Hierzu haben wir ein Bonus-Video erstellt:
 - o https://hessenbox.tu-darmstadt.de/dl/fiWZSU2qg6eea2CehfavDvSg/Feynman_Technik.mp4
- Mit Concept-Maps Inhalte visualisieren – Wie hängt was miteinander zusammen?
- Inhalte anwenden (Hochschulgruppe, Praktikum, Stelle als Werkstudent*in oder Tutor*in, ...), Inhalte anderen erklären (z. B. in der Lerngruppe)
- Vorlesungen und Übungen vor- und nachbereiten (Versuche, flexible Wissenseinheiten zu erarbeiten, Stichwort: Chunking – Wissensbausteine, die man ohne große Konzentration abrufen kann)

Was mache ich, wenn ich im Studium **nichts verstehe** und einfach nicht mehr hinterherkomme?

- Nutze die Angebote der Universität: Sprechstunden, Übungen, Lerngruppen, Beratungen, Studienworkshops, ...
- Wenn möglich (Stipendium, BAföG, ...) und nötig: Beginne mit weniger als 30 CP. Fokussiere dich früh auf einzelne Kurse und nimm dir genügend Zeit, Lücken aufzuarbeiten. Wenn das Fundament noch wackelig ist, kannst du die Inhalte der Vorlesung nicht darauf aufbauen.
- Konzentriere dich auf regelmäßige und intensive Lerneinheiten und vertraue darauf, dass damit langfristig der Fortschritt kommt, auch wenn dies manchmal dauert.
- Beschäftige dich mit den Grundlagen deines Fachs. Eine gute mathematische Basis ist in allen MINT-Fächern entscheidend.
 - o www.brueckenkurs-mathematik.de
 - o <https://www.ombplus.de/ombplus/public/index.html>
 - o Mindestanforderungskatalog Mathematik mit Selbstdiagnosemöglichkeiten, Lern- und Übungsmaterialien: <https://cosh-mathe.de/materialien/>
 - o Mindestanforderungskatalog Physik: <https://cosh-physik.de/materialien/>

Wie lerne ich **beweisen**?

- Beweise analysieren und typisieren (direkter Beweis, Widerspruchsbeweis, Induktion, Extremalprinzip, Invarianzprinzip, Schubfachprinzip, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, ...)
- Aufgabenstellungen systematisch tiefer verstehen – Was ist gegeben? Was ist gesucht? Kenne ich ähnliche Probleme? Skizze? Hypothese?
- Sehr viele Beweise und Probleme lösen – Mathematische Intuition entsteht mit der Zeit

Dazu zum Beispiel: Videoreihe der Uni Oldenburg (Lernvideos Mathematik, MPB - Wintersemester 2019/20 -

<https://www.youtube.com/c/UniOldenburgLernvideosMathematik>)

Wie gehe ich an **Auswendiglernfächer** heran?

- Gute Karteikarten schlagen hier alles.
 - o Bilder und Skizzen nutzen
 - o Beschriftungen von Grafiken mit abfragen
 - o Lösungen laut erklären
 - o Mnemonik-Techniken nutzen (Stichwörter: Loci-Methode: Informationen mit Orten verknüpfen, Merksprüche einsetzen)
- beim Abfragen spazieren gehen und sich bewegen
- in der Gruppe lernen

Wie bestehe ich eine (Kampf-)Rechen-Klausur?

Einige Prüfungen verlangen das Lösen von Problemen in sehr begrenzter Zeit.

- Früh anfangen und möglichst früh mit Altklausuren arbeiten
- Aufgaben mehrfach wiederholen und bestimmte Rechnungen bewusst automatisieren
- Prüfungsbedingungen simulieren – mit Zeitdruck an ungewohntem Ort in der Universität

Wie bekomme ich endlich meinen **Hintern hoch**?

Die Freiheit im Studium kann dazu verleiten, dass man alles immer schiebt, zu viel Zeit mit Feiern und Serien verbringt, zu wenig schläft, sich nur von Chips ernährt und die größte Bewegung vom PC zum Bad stattfindet.

- Nicht direkt zu große Ziele setzen und alles gleichzeitig ändern – lieber an kleinen Gewohnheiten arbeiten
 - o Schlafgewohnheiten verbessern

- Ausgleich in den Alltag einbauen (Bewegung, Kochen, Malen, Freunde treffen, ...)
- Studiengewohnheiten langsam optimieren
- Bei der Identität anfangen. Manchmal sieht man sich selbst z.B. als „aufschiebender“, „verpeilter“ oder „fauler“ Mensch. Wie möchtest du sein? Was würde diese Person tun?

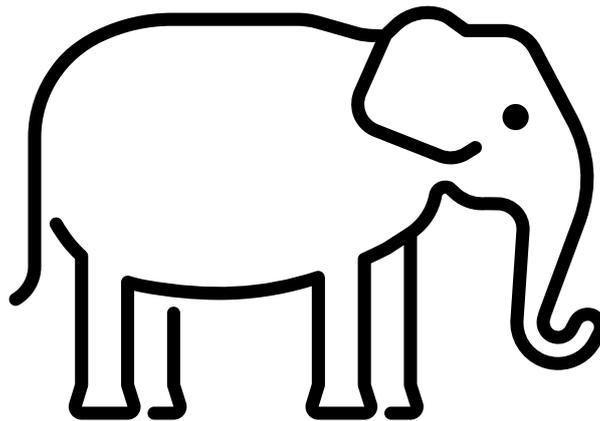
→ Mehr Informationen und Tipps hierzu unter dem Schlagwort „Gewohnheiten ändern“/“Habits“

Wie werde ich ein **Experte** in einem Bereich?

- Stichwort: Deliberate Practice – Viele Stunden bewusstes Üben mit direktem Feedback und Zielen, die gerade über dem eigenen Niveau liegen.

Und zum Abschluss noch eine Scherzfrage:

Wie isst man einen Elefanten?



Stück für Stück.

Wir wünschen viel Erfolg!

Dir fehlt ein Tipp oder du hast eine Anmerkung?

Schreib uns eine Mail an malte.diederich@physik.tu-darmstadt.de