

# **Erstsemesterguide**

**Tipps für den erfolgreichen Einstieg ins Mathestudium an der TUM**

**von Studenten für Studenten**

**Wintersemester 2017/18**

**Herausgeber:**

Fachschaft MPI, Studentische Vertretung an der TU München  
Boltzmannstr. 3, 85748 Garching bei München  
Tel.: (089) 289-18545, Mail: [fsmpi@fs.tum.de](mailto:fsmpi@fs.tum.de)

**V. i. S. d. P.**

Veronika Reich (Adresse siehe Herausgeber)

**Redaktion:**

Andreas Häfner und Veronika Reich

**Auflage:**

200 Stück

**Druck:**

Verein zur Studienförderung der Fachschaft Mathematik/Physik/Informatik  
e.V.

**Lizenz:**

CC0 1.0 Universell (CC0 1.0)

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>Tipps rund um Vorlesungen</b> .....	<b>4</b>
<b>Lernen im Alltag</b> .....	<b>9</b>

## Vorwort

Das Mathestudium hat extrem hohe Abbruchquoten - deutschlandweit machen nur 20 bis 50 Prozent aller Erstsemester einen Master. Einige sagen, dies läge an der Faulheit der Studierenden, andere behaupten, die Professoren könnten nicht lehren. Und wieder andere reden so lange darüber, wie schwer die Mathematik an sich ist, bis man sich fragt, ob denn überhaupt schon einmal jemand einen Abschluss gemacht hat.

Wir glauben, das Problem liegt ganz woanders. Die Studierenden sind nicht zu dumm, faul oder uninteressiert für Mathematik, und die Professoren sollte man auch einmal in Ruhe lassen. Nein, der größte Unterschied zwischen erfolgreichen und erfolglosen Studierenden ist das Zwischen-den-Zeilen-lesen. Der erfolglose Student denkt vielleicht, im Studium geht es um den Unterschied zwischen Stetigkeit und Differenzierbarkeit. Der erfolgreiche Student weiß, es geht darum, Definitionen anzuwenden und zu beherrschen. Der Abbrecher glaubte, es ginge um Basiswechsel und lineare Abbildungen. Der frischgebackene Absolvent hat früh erkannt, dass Beweistechniken und die absoluten Grundlagen wichtig waren.

Wir wollen einen kleinen Beitrag dazu leisten, diesen Aha-Moment ein bisschen früher aufkommen zu lassen, und dir ein paar Hindernisse aus dem Weg zu räumen. Denn Interesse und ein klares Ziel ist nicht immer genug, um dieses zu erreichen.

Der Guide ist in zwei Teile gegliedert: ein Ausschnitt aus dem Allgemeinwissen höherer Semester, und ein Abriss über die wichtigsten Faktoren beim erfolgreichen Lernen. Besonders die Videoreihen wollen wir dir empfehlen.

Außerdem haben wir noch einen Anhang auf der Fachschaftsseite veröffentlicht, mit dem Besten, was wir an Material empfehlen können. Die richtige Intuition macht die rigoroseren Definitionen später fast offensichtlich - erspart euch den Frust.

Oh, und eines noch: dieser Guide steht unter einer freien Lizenz, ihr könnt ihn also verändern und benutzen, wie ihr wollt. Wir haben ihn der Fachschaft zur Verfügung gestellt, und diese Version wird hoffentlich weiter gepflegt oder verbessert.

# Tipps rund um Vorlesungen

## Lass dich nicht ablenken

Es ist verlockend, jetzt nur noch am Handy zu spielen, mit Freunden außerhalb der Vorlesung zu schreiben, am Laptop kleine Spielchen zu spielen. Niemand wird dich zum Aufpassen ermahnen, solange du ruhig bist. Aber warum bist du dann überhaupt in die Uni gekommen? Wenn du dich schon auf den Weg machst, dann nutze die Zeit in der Uni zum Lernen! Auch ist es sehr unhöflich den Professoren gegenüber, und die können manchmal ein erstaunlich gutes Gesichtergedächtnis haben.

## Es ist okay, nach einer halben Stunde den Faden zu verlieren

Häufig sind Vorlesungen viel zu schnell und man steigt schnell aus, vor allem, wenn man den Abend davor noch auf einer Party war. Lass dich davon nicht unterkriegen, stelle Fragen und arbeite den Vorlesungsstoff danach in Ruhe noch einmal durch. Dabei ist es nicht wichtig alles bis ins kleinste Detail zu verstehen, wichtig ist vor allem, Beweiseideen und Sätze mit Namen zu können. Beispiele sind essentiell, um den Vorlesungsstoff zu verstehen.

Fall es mal nicht anders geht, lerne auf Lücke. Wichtig ist, dass du nicht ganz abgehängt wirst. Sobald du den Faden verloren hast, kannst du keine Hausaufgaben mehr machen und rutschst immer tiefer in den Stress hinein. Überspringe lieber einen Teil und lerne ihn später nach. Häufig erschließen sich dann Dinge, die man davor nicht erkannt hat. Ein lückenloses Skript ist essentiell für das Vorankommen im Studium.

## Finde Freunde

Freunde motivieren dich, regelmäßig zu erscheinen, du hast jemanden, den du zum aktuellen Vorlesungsstoff fragen kannst, bevor du dich an den Prof wendest, und sie verkürzen die Vorlesungszeit.

Mathe ist kein Studium für Einzelkämpfer. Mathematiker sind die geselligsten Menschen! Häufig wird über Mathe gefachsimpelt, aber auch andere Themen kommen zur Geltung. Freunde helfen dir verpassten Vorlesungsstoff nach zu holen, du kannst mit ihnen über die aktuellen Hausaufgaben diskutieren und vieles vieles mehr. Sei nicht alleine.

Wichtig ist allerdings, dass du dich mit dem Stoff zuerst alleine in aller Ruhe auseinandersetzt. Und dir danach erst Hilfe von anderen holst oder mit deinen Freunden diskutierst.

## Hausaufgabengruppen

Gruppen für die Hausaufgaben sind sinnvoll und sogar erwünscht. Mach dir im ersten Semester keine großen Gedanken darüber, mit wem du in einer Gruppe bist. Sicher, du solltest versuchen, ein einheitliches Niveau zu haben, damit sich niemand vollkommen über-

oder unterfordert fühlt ("Könnt ihr das echt alle, bin ich einfach dumm?" vs. "Muss ich das denn schon wieder erklären?"). Grundsätzlich solltest du aber im ersten Semester alle Aufgaben selbstständig lösen. Schreib nicht alles kurz vor der Abgabe ab. Dadurch lernst du nichts und tust dich am Ende mit der Klausur sehr sehr schwer. Im Endeffekt bist du in der Klausur dann wieder alleine, vergiss das nicht.

In späteren Semestern hat jeder seinen eigenen Fokus auf einen bestimmten Bereich der Mathematik. In Bereichen, in denen man nicht so stark ist, ist es dann nützlich, den Lösungsweg von jemand anderem zuerst zu sehen, bevor man sich selbst daran versucht. Diese Lücken (denn es sind Lücken) solltest du dir aber nicht schon im ersten Semester antrainieren! Genauso lohnt es sich, deine Kommilitonen zu unterstützen, wenn du in einem bestimmten Bereich sehr gut bist und sie nicht so sehr.

## Falls die Panik mal hochsteigt

Es gibt viele Momente, in denen die Panik hochsteigen kann - besonders kurz vor Hausaufgabenabgaben oder beim Lernen auf Klausuren. "Schaffe ich das noch?", "Warum hab ich mir das angetan?", "Das ist doch alles viel zu viel!".

Die meisten Studenten haben früher oder später solche Gedanken, manche sogar jede Woche. Und doch, es geht immer weiter. Im Mathestudium lebt man von den kleinen Momenten, wenn man einen Trick in einem Beweis verstanden hat, sich einem erschließt, warum man jetzt seit drei Wochen auf dieser einen Sache herumreitet, oder beim Lernen auf die Klausuren merkt, dass es das ganze Semester tatsächlich doch einen roten Faden gab! Für jeden gibt es diese Momente, für die einen mehr und deutlicher, für andere kleiner und subtiler. Doch sie sind da und tragen einen bis zum Masterabschluss!

Jeder vergießt heimliche Tränen während seines Studiums, jeder spielt die Zeit massiv herunter, die er an Mathe sitzt. Oder bauscht sie auf, das kommt auch vor.

Lass dich davon nicht einschüchtern. Jeder geht anders an das Studium heran. Es gilt die Faustregel, wenn du bis Weihnachten dabei bleibst, dann schaffst du den Bachelor.

## Gute Tipps:

- Falls du irgendwelche Probleme oder Fragen rund um dein Studium hast, dann geh in die **Fachschaft** oder schreib ihnen eine Mail. Wenn die Leute in der Fachschaft dir nicht direkt helfen können, so wissen sie doch an wen du dich sonst noch wenden kannst. Auch Verbesserungsvorschläge kommen hier immer gut an. Lass dich nicht abschrecken, alle Studenten hier sind so gut wie immer freundlich und hilfsbereit.
- Falls du direkte Probleme in deinem Studium hast oder einfach nur Fragen, dann wende dich frühzeitig an die **Studienberatung**. Vertraue nicht auf Gerüchte, sondern auf das, was die Studienberatung sagt. Häufig wissen ältere Studenten nur Dinge, die auf ihre alte Prüfungsordnung zutreffen, aber nicht mehr auf deine. Genau aus diesem Grund wirst du hier nichts Konkretes zu Fristen, Modulen und Prüfungsordnungen finden. An der Uni wirst du als vollwertiger Erwachsener

behandelt. Die Uni bietet viele Hilfestellungen, aber du musst dich wirklich selbst darum kümmern, diese auch anzunehmen.

- Richte dir eine **Emailweiterleitung** in tumonline ein, damit du wichtige Emails schnell auf deine gewohnte Adresse bekommst.
- Sei stets **höflich gegenüber Professoren**. Sie können dir viele Türen öffnen und haben häufig ein unglaublich gutes Gedächtnis. Behalte dabei stets im Kopf, dass sie auch nur Menschen sind. Emails sind immer gerne gesehen, da Professoren sich dann Infos nicht merken müssen (mit ihren viel zu beschäftigten Köpfen) und antworten können, wenn sie Zeit haben.
- Tutoren sind meist ältere Studenten oder Doktoranden. Normalerweise wird dir der Tutor das Du anbieten. **Trau dich zu fragen!** Tutoren haben noch nie einem den Kopf abgebissen, aber verhalte dich trotzdem mit Respekt.
- Bau dir deine **guten Gewohnheiten** gleich zu Anfang auf. Später wird es nur immer schwerer und es gibt mehr und mehr Dinge, die dich von deinem Studium ablenken werden. Ein guter Anfang wird dich bis zum Ende erfolgreich tragen.
- Vor allem die **Tutorübungen** sind wichtig für die Klausuren. Der Vorlesungsstoff vermittelt dir ein großes Ganzes, die Tutorübungen geben dir Hilfestellungen für die Hausaufgaben und die Hausaufgaben fordern dich heraus. Wenn du alle Hausaufgaben lösen konntest, dann wird die Klausur nicht zu schwer werden. Es gilt die Faustregel: Tutorübungen sind Beispielaufgaben aus Klausuren.
- Auch, wenn es hart klingen mag: **Erkenne dein Limit**. Wenn du nach drei Semestern an der 30-Credit-Hürde schabst, dann hör auf. Es mag gut gehen, doch es bedeutet sehr viel Stress für dich und deine Umgebung und vielleicht bist du woanders besser aufgehoben. Zu viele meiner Freunde haben im fünften Semester die Hürde nicht geschafft und mussten aufhören. Wenn du das frühzeitig erkennst, ersparst du dir viel Leid.
- Im dritten Semester kannst du Vorlesungen frei wählen. Das **Angebot ist übergroß** und viele Studenten übernehmen sich dadurch. Behalte im Kopf, dass es noch ein fünftes Semester gibt!
- Vor allem im fortgeschrittenen Studium lohnt es sich, einen Blick in das **Modulhandbuch** einer Vorlesung zu werfen. Hier werden alle Voraussetzungen für die Vorlesungen aufgelistet, und außerdem, was in der Vorlesung an Stoff behandelt wird. Dadurch kann man sich einen guten ersten Eindruck verschaffen. Auch empfiehlt es sich, in eine Auswahl von Vorlesungen in der ersten Semesterwoche rein zu schnuppern, um im Nachhinein die interessantesten Vorlesungen auswählen zu können.
- An der TUM gibt es immer wieder öffentliche **Ringvorlesungen**. Diese zu besuchen lohnt sich sehr, da Dozenten von aktuellen Forschungsergebnissen erzählen und damit den schönen Uni-Alltag unterbrechen. Häufig werden diese Vorlesungen mit Plakaten an den Eingängen des MIs angekündigt.
- Für Mathematiker gibt es viele großartige Möglichkeiten, ein **Auslandssemester** zu machen. Informiere dich frühzeitig, dann wirst du aus allem auswählen können. Auslandserfahrungen sind für deine Karriere auf jeden Fall von Vorteil.
- Es gibt sehr viele verschiedene **Stipendien**. Auch wenn du nicht die besten Noten hast, bewirb dich einfach! Vielleicht hast du Glück und wenn es nicht klappt, dann war es eine gute Übung für dein Leben. Sich selbst im richtigen Licht verkaufen können ist eine wertvolle Eigenschaft.

- Vor allem die MathInfoBibliothek ist ein toller **Platz zum Lernen**. Sie hat sehr großzügige Öffnungszeiten und viele Lernplätze. Über der Bib, von außen im ersten Stock erreichbar, gibt es kleine Einzellernräume. Diese sind tolle Rückzugsorte, aber auch Lernen in der Magistrale kann produktiv sein, da immer wieder Leute vorbeikommen, die einen vielleicht ablenken, aber auch bei Fragen und Problemen spontan unterstützen können. Außerdem kann dich Gesellschaft durch Vorbildwirkung und "positiven Gruppenzwang" dazu motivieren, selbst beim Lernen zu bleiben.
- Die Website <https://www.devapp.it.tum.de/iris/app/> zeigt dir leere **Lernräume** an und die TUMCampus App kann dir dein Leben an der Uni in vielen Aspekten vereinfachen. Schau einfach mal in den AppStore.
- **ProLehre** bietet viele interessante und kostenlose Kurse rund ums Lernen an. Schau einfach mal auf deren Website, du wirst erstaunt sein, was es da alles gibt.
- Die TUM ist eine **Eliteuniversität**, und darauf stößt man immer wieder. Man kann dies von zwei Seiten betrachten. Einerseits: Man freut sich, an einer so tollen Uni studieren zu können, gibt sein Bestes, wird gefördert, nimmt an Sommerakademien teil und so weiter. Andererseits aber auch: Man wird eingeschüchtert, da man selbst nicht die besten Noten hat und die anderen vorbeiziehen sieht. Schau, dass du das Beste daraus machst und einfach auch den Ruf der TUM genießt und ihr Ehre machst.
- Die Uni ist ein toller Ort, um kostenlos eine **Sprache neu zu erlernen** oder zu vertiefen! Falls es deine Wunschsprache an der TUM nicht gibt: Frag bei der LMU an, ob du dort den Kurs besuchen darfst. Extra Studiengebühren musst du dafür nicht zahlen, da es eine Übereinkunft zwischen TUM und LMU gibt. Die Credits darfst du nach dem Kurs mit an die TUM bringen und sie werden dort in den Standard von 3 Credits pro Sprachkurs umgerechnet.
- Die TUM hat ein reichhaltiges **Sportangebot**, welches du unbedingt einmal ausprobieren solltest. Das meiste wird vom ZHS (Zentraler Hochschul-Sport) organisiert. Hierfür musst du dir eine Marke kaufen, mit der du auf das Gelände gelangst. Für manche Kurse musst du dich zusätzlich online anmelden. Auch am Garching Campus gibt es Sportmöglichkeiten und Duschen. Diese sind in einem kleinen Gebäude neben dem Interims und du kannst sie mit deinem Studentenausweis öffnen. Verschiedene Bälle kannst du dir in der Fachschaft gegen Pfand ausleihen.
- Rund um die TUM gibt es extrem viele Angebote, bei denen du **mitgestalten und Verantwortung übernehmen** kannst. Und wenn es den Bereich noch nicht gibt, in dem du aktiv werden willst, dann gründe einfach eine eigene Hochschulgruppe. Politik – Musik – Weltverbesserer – Gründer – Film – Wettbewerbe – Tanz - u.v.m.

## Erlebnisse:

- Ich hatte in einer Klausur eine 5,0 und war am Boden zerstört, besonders da ich viel gelernt hatte, das Fach mochte und jede Aufgabe in der Klausur (in meinen Augen sinnvoll) bearbeitet hatte. Für die Nachholklausur habe ich mir meine Fehler angeschaut und alle Klausuraufgaben neu gerechnet. Ich war nie glücklicher als in dem Moment, in dem ich meine 1,7 dafür bekommen habe!

- Gute Gefühle können trügerisch sein: Eine Freundin und ich kamen aus der Klausur, und sie hat herumposaunt, wie einfach es war und wie schnell sie fertig war, und dass sie sicher eine Eins hat. Ich war eher nicht glücklich mit meiner Leistung. Am Ende ist sie durch die Prüfung durchgefallen und ich hatte gut bestanden. Mein Tipp: Macht euch nicht wahnsinnig nach der Klausur!



# Lernen im Alltag

Mathematiker mögen Formeln, deshalb hier zwei Formeln für Lernerfolg:

$$\text{Lernerfolg} = \text{Konzentration} \times \text{Zeit}$$

$$\text{Lernerfolg} = \text{Technik} \times \text{Zeit}$$

Welche von beiden ist richtig? Stimmt, keine von beiden! Stell dir vor, du starrst konzentriert auf ein leeres Blatt Papier für drei Stunden - Mathe hast du dann nicht so richtig gelernt, oder? Bei der zweiten kann man sich streiten: ist Konzentration Teil von Lerntechnik? Ich würde sagen: Nein, es macht Sinn, das zu trennen. Und dann ist der Fall klar: genau das Richtige in der richtigen Reihenfolge und der perfekten Art und Weise für Stunden lernen - aber dabei Selfies machen, texten, sich unterhalten, in die Gegend schauen und dazu Death Metal hören. Dabei wird ebenfalls nicht viel herauskommen.

Es ist also eher so:

$$\text{Lernerfolg} = \text{Konzentration} \times \text{Zeit} \times \text{Technik}$$

Schauen wir uns diese Komponenten einmal genauer an: wieso sind sie wichtig?

## Konzentration

Konzentration ist selten geworden im Berufsleben, und noch mehr im Alltag. Im Berufsleben: ständige Erreichbarkeit, Emails, unstrukturierte, unproduktive Zusammenkünfte: früher Kaffeeklatsch, heute "Meeting". Im Privatleben: Smartphonezwang, Facebook, Instagram, YouTube, Podcasts, am besten immer alles gleichzeitig.

Das ist tragisch, besonders für Menschen wie dich: Wer sich mit abstrakten, komplizierten Ideen befasst und kreativ sein muss (ja, Mathe ist kreativ), kommt ohne Konzentration nicht weiter. Konzentrationsfähigkeit ist wie fast alles im Leben eine Frage der Übung; und wir sind gerade dabei, uns diese Fähigkeit 16 Stunden am Tag abzutrainieren.

Gleichzeitig ist Konzentration nicht nur absolut essentiell ab einem bestimmten Punkt: sie ist auch unglaublich nützlich bei einfacheren Dingen. Denn wenn du dir die Formel genau ansiehst, könntest du bemerken, dass du, wenn du deine Konzentration verdoppelst, *die Zeit halbieren kannst, ohne Ergebnis zu verlieren*. Mehr Freizeit, mehr Erfolg, mehr Konzentrationstraining. Ja, bitte!

## Zeit

### Wie viel?

Ein Vollzeitstudium ist auf 40 Wochenstunden angesetzt. Du wirst keine 40 Stunden in der Woche arbeiten. Das sage ich jetzt so pauschal, weil ich absolut niemanden kenne, der das tut: wer mehr Zeit einsetzt, hat vermutlich etwas außerhalb des Studiums, was vielleicht

auch Mathe ist, aber nichts oder wenig mit der aktuellen Vorlesung zu tun hat. Mengenlehre vielleicht, Geometrie. Oder etwas ganz abstruses.

Und das ist total okay. Erinner dich an die Formel von oben,

$$\text{Lernerfolg} = \text{Konzentration} \times \text{Zeit} \times \text{Technik}.$$

Zeit alleine sagt also nicht so viel aus. Und sogar noch mehr: Zeit ist ein Faktor, den du nicht beliebig heraufschrauben kannst. Etwa 4-5 Stunden intensive Arbeit ist wirklich das Maximum, danach gibt das Hirn auf. Randnotiz: Die ganze Nacht durchzumachen bringt also ganz generell weniger, als nach ein paar Stunden aufzuhören und schlafen zu gehen. Wenn du je kurz vor einer Klausur Panik bekommst, komm zurück und lies dir diesen Satz noch einmal durch.

Du hast also 4-5 Stunden intensive Konzentration über den Tag verteilt zur Verfügung. Das macht 4 Stunden \* 6 Tage pro Woche = 24 Stunden pro Woche bzw 5 Stunden \* 6 Tage pro Woche = 30 Stunden pro Woche. Das ist in etwa die Zeit, die du maximal anpeilen solltest.

Dabei ist übrigens alles eingerechnet, was echte Konzentration erfordert, oder wo du sie aufbringst. Wenn du in der Vorlesung mehr Nachrichten auf dem Handy liest als dem Vortrag zuzuhören, gilt das nicht. Wenn du in der Übung arbeitest und mitdenkst, dass dir der Kopf raucht, dann zähle es mit rein.

## **Wann?**

Alle Stunden sind gleich, aber einige sind gleicher. Du hast sicher schon bemerkt, dass du an manchen Tagen unglaublich viel Energie hast, und an anderen mehr so durchhängst. Wenn du genauer auf dich achtest, hast du das vielleicht auch schon mit bestimmten Tageszeiten bemerkt, oder sogar ein Muster erkannt: vielleicht bist du am Morgen generell besser drauf oder konzentrierter, oder hast am Abend den Kopf frei, um richtig aufzudrehen und dich in etwas hineinzustürzen.

Egal, was die genaue Zeit ist: Versuche, dieses Muster herauszuarbeiten und für dich auszunutzen. Wieso ist das wichtig? Wieder die Formel von oben: wenn du am Morgen beispielsweise doppelt so konzentriert bist wie am Nachmittag, dann sind zwei Stunden am Morgen *so viel wert wie der gesamte Nachmittag*.

Um aus dem Tag herauszuholen, was geht, solltest du versuchen, mit deinem Biorhythmus zu arbeiten. Es ist ein bisschen so wie Bergsteigen - den Berg musst du hoch, aber im Winter ist es dann doch noch mal ein ganzes Stück schwerer als im Sommer.

## **Technik**

Beide Punkte von oben sind absolut essentiell, aber genauso wichtig ist das Was und das Wie.

## Material

Du hattest sicher Lehrer, bei denen du extrem viel gelernt hast, und solche, bei denen du nur Zeit abgesehen hast, oder die dich sogar frustriert haben.

Genau so ist es auch mit Büchern, Lernarten und ja, auch mit ProfessorInnen und TutorInnen. Es wird dir in deinem Bachelorstudium passieren, dass du mit dem Stil eines Vortrags oder Skripts nicht zurechtkommst. Ich würde sogar soweit gehen zu sagen, dass die Chance eher gering ist, dass von den tausenden und abertausenden Vorträgen, Büchern und Aufgabensammlungen in der Welt zu Vorlesungen wie LinAlg I ausgerechnet die Sammlung, die dir in diesem Semester gegeben wird, die allerbeste für dich ist. Aber natürlich kennst du die tausend und abertausend Alternativen nicht, und selbst wenn doch, dann wäre das Durchprobieren doch sehr schwierig.

Doch grundsätzlich ist das "Aufbessern" der Vorlesung extrem hilfreich, solange du dich nicht verrennst. Im zweiten Teil gebe ich dir da ein paar Hinweise.

## Arbeitsweise

Es hat sich gezeigt, dass manche Lerntechniken besser sind als andere. Das bloße Unterstreichen beispielsweise, oder das mehrmalige Lesen eines Textes, ist eine große Zeitverschwendung. Generell stechen zwei Faktoren heraus:

- Freies Erinnern sowie zeitlich abgestimmtes Wiederholen, und
- Üben der einzelnen Bausteine.

Jep, das klingt sehr nach Karteikarten und Aufgaben rechnen.

Das ist allerdings ein Feld, das viel zu groß ist, um es in so einem Büchlein zu behandeln. Ich werde deshalb nur sieben Dinge dazu sagen im zweiten Teil, und ansonsten weiterführende Bücher im Anhang empfehlen. Ich bin allerdings der festen Überzeugung, dass man mit schlechten Techniken und gutem Material besser dran ist, als mit guter Technik und schlechten Materialien - wenn du dich entscheiden musst, konzentrier dich also lieber auf das Material zur Mathematik selbst.

*"Das klingt alles sehr sinnvoll! Wie kann ich das umsetzen?"*

Schön, dass du fragst! Hier meine Tipps für alle drei Bereiche:

## Konzentration

### Der richtige Ort

Überlege dir gut, wo du arbeitest. Damit meine ich nicht, dass du dir einen möglichst ruhigen Ort suchen musst. Im Gegenteil, viele Menschen arbeiten am liebsten in einem Café, trotz Tassengeklapper und Unterhaltungen im Hintergrund. Was du vermeiden solltest, sind nicht Geräusche, sondern Ablenkungen. Die Geräuschkulisse kann sehr förderlich sein, wenn sie beim Arbeiten zum Rauschen wird ("White noise"). Das gilt ebenso für Musik oder

vorbeifahrende Autos. Suche dir einen Ort, wo du dich wohlfühlst, und wo du nicht abgelenkt wirst.

## **Benachrichtigungen und Pomodoro**

Wenn du arbeitest, stelle dein Handy auf lautlos. "Aber was, wenn ein Notfall passiert?". Dafür machst du regelmäßige Pausen, denn du arbeitest ab jetzt nach der Pomodoro-Technik. So wird das simple Prinzip genannt, Phasen mit voller Konzentration und kurze Pausen abzuwechseln. Die ursprüngliche Technik war

*25 Minuten Arbeit*

*5 Minuten Pause*

*Nach 5 Zyklen eine längere Pause von 20 Minuten.*

Daran brauchst du dich nicht zu halten. Ich benutze beispielsweise

*50 Minuten Arbeit*

*7 Minuten Pause*

*Nach 2 Zyklen 30 Minuten Pause.*

Schau, was für dich am besten funktioniert, und schalte während der Arbeitsphasen sämtliche Piepser oder Ähnliches aus. In den Pausen kannst du dann nachsehen, ob du etwas verpasst hast - in den allermeisten Fällen keine Notfälle.

Ich empfehle hierfür ganz stark "Pomodoro Challenge Timer" für Android. Dort ist das Tracking gleich mit dazugebaut - und du wirst sehen können wie viel du tatsächlich arbeitest. Das wird wahrscheinlich dazu führen, dass du deiner Arbeitslast gelassener gegenüber siehst, und dich mehr über deine Noten freust.

## **Verwirrung vermeiden**

Um konzentriert zu arbeiten, hilft es sehr, vorher zu wissen, was du denn überhaupt tun willst. Ich empfehle dir, dich erst einmal ein paar Sekunden bis ein paar Minuten zu sammeln und einen Plan zu machen, nachdem du den Timer gestartet hast. Weißt du, was du vorhast? Hast du alles, was du dafür brauchst? Gibt es etwas in deinem Hinterkopf, was du nicht ganz abstellen kannst?

Wenn du etwas findest, was du nicht vergessen willst, schreib es auf! Die meisten Dinge können noch bis zum Ende des Zyklus warten, aber wenn du es nicht aus deinem Kopf beförderst, wird es dich weiter ablenken. Wenn du es aufschreibst, kannst du es nicht vergessen.

## **Zeit**

Um besonders produktive Zeiten ausnutzen zu können, musst du sie erst einmal kennen. Und da jeder Mensch da einen leicht anderen Rhythmus hat, musst du deinen ganz persönlichen selbst herausfinden. Hierzu kannst du zwei Ansätze ausprobieren: Beispiele suchen, oder Daten produzieren.

### **Beispiele suchen**

Hierzu solltest du dir fünfzehn Minuten Zeit nehmen, um nachzudenken und aufzuschreiben, wann du dich beim Arbeiten besonders gut gefühlt hast. Das kann vielleicht deine Seminararbeit gewesen sein, oder vielleicht das Lernen auf die Abiturprüfungen. Zu welcher Tageszeit war das? Hast du davor gegessen? Wie sah der Tag bis dahin aus, warst du vielleicht schon unterwegs oder hast Sport gemacht? Schreibe alles auf, was nützlich ist, und wenn der Timer abgelaufen ist, suche nach Mustern und Gemeinsamkeiten.

### **Daten produzieren**

Setze ein Excel-Spreadsheet auf und schreibe die Wochentage in Spalten, und die Stunden in Zeilen. Druck es aus. Hier trägst du zu jeder wachen Stunde \*möglichst bald\* einen Wert von 1 bis 10 ein, wie gut du dich gefühlt hast - wie wach du warst, wie viel Energie du hattest, ob du gut drauf warst oder eher melancholisch.

Am Ende der Woche trägst du diese Werte in dein Spreadsheet ein, und dann viel Spaß beim Analysieren!

Jetzt hast du ein paar gute Kandidaten für Arbeitszeiten - was kannst du tun, um sicherzustellen, dass du zu dieser Zeit auch arbeiten kannst?

### **Priorisieren**

Der erste und wichtigste Schritt ist zu realisieren, dass diese Stunden wirklich, wirklich wertvoll sind. Wenn dir das wirklich klar ist, kannst du das zu einer Priorität in deinem Leben machen. Eine Einladung auszuschlagen ist sehr viel einfacher, wenn du weißt, dass du dadurch nicht nur zu 5, 6 Stunden Spaß und Party Nein sagst, sondern auch zu 4-5 Stunden zusätzlicher Arbeit in Zeiten, wo du wirklich überhaupt keine Lust dazu hast. Denn die verlorene, gute Zeit willst du ja wieder reinholen, um in der Vorlesung weiter mitzukommen.

Dasselbe gilt übrigens auch umgekehrt - das schlechte Gewissen meldet sich seltener, wenn du weißt, dass du zu dieser Zeit sowieso keinen Fortschritt machen würdest. Work hard, Play hard.

### **Kalender**

Wirklich hilfreich hierfür ist, gut organisiert zu sein. Ich empfehle dir, einen elektronischen Kalender zu führen, z.B. Google Calendar. Das nimmt dir auf Dauer extrem viel Arbeit und Stress ab, und du wirst viel seltener etwas vergessen oder verpassen. Bei vielen

Kalenderapps kannst du übrigens auch deinen TUM-Kalender mit den Vorlesungen einbinden. Durch eine Google-Suche findet ihr dazu die Hilfeseite.

Macht es euch zur Gewohnheit, feste, aber auch noch unsichere Termine in den Kalender einzutragen, und setzt wöchentlich wiederkehrende Zeitblöcke auf, die eure besonders wertvollen Stunden darstellen. So könnt ihr direkt sehen, ob da etwas kollidiert, und ob es euch das wert ist. Idealerweise solltet ihr das nachsehen, bevor ihr zu- oder absagt!

## **Technik**

Wie gesagt, dies ist nur ein sehr kleiner Abriss. Wenn du tiefer eintauchen möchtest, habe ich dir im Anhang ein paar Buchempfehlungen gegeben.

## **Testvorbereitung**

Wenn du ein Kapitel verstanden hast und auf eine Prüfung lernst, lies es dir nicht einfach noch einmal durch! Der Lerneffekt ist im Vergleich zum Zeitaufwand wirklich minimal. Ebenso ist das Anstreichen nicht sonderlich nützlich.

Stattdessen solltest du versuchen, so viele Tests wie möglich zu machen - also Aufgaben rechnen. Da kannst du solche nehmen, die von anderen aufgestellt wurden (wie die alten Hausaufgaben oder Klausuren beispielsweise), oder du kannst selbst welche aufschreiben. Wenn du zum Beispiel einen Beweis verstehen und lernen möchtest, und ihn schon in Komponenten aufteilen und hinschreiben kannst, könntest du aus diesem Beweis Aufgaben machen. Dazu kannst du dir Fragen stellen wie

*"Kann ich diesen Beweis auch ohne Voraussetzung B führen?" (Meistens nein, überlege dir dann, was dadurch schiefeht).*

*"Kann ich diesen Beweis anders führen?" (Oft ja, beispielsweise einen Widerspruchsbeweis zu einem direkten Beweis umformulieren)*

*"Kenne ich andere Beweise, die ähnlich funktionieren?"*

## **Lerngruppen**

Arbeite alleine und verstehe, so viel du kannst, bevor du mit anderen darüber redest. Lerngruppen sind super nützlich, wenn du anderen etwas erklären kannst, oder genaue Fragen hast, die andere dir beantworten können. Wenn du aber hingehst und dein erster Satz "Ich versteh \*das\* nicht" ist, dann wäre es wohl besser gewesen, wenn du es erst alleine versucht hättest. In der Klausur wirst du die Aufgaben alleine bearbeiten müssen, und auch bei späteren Vorlesungen ist es wichtig, dass du die Grundlagen wirklich verstanden hast.

## **Hausaufgaben**

Mache sie regelmäßig, vollständig, und selbst.

## **Das richtige Schwierigkeitslevel**

Mathe lernen ist ein bisschen wie ins Fitnessstudio gehen oder für einen Marathon trainieren: Wenn es nicht schwer ist, machst du es nicht richtig! Muskeln brauchen die Anstrengung, um zu wachsen, du musst außer Atem kommen, um mehr Ausdauer zu entwickeln, und du brauchst eben auch Aufgaben gerade außerhalb deiner Komfortzone, um zu lernen und besser zu werden.

Überfordern solltest du dich allerdings auch nicht. Wenn du nach fünf Minuten keinen Ansatzpunkt findest und die Hälfte der Objekte nicht definieren kannst, schalte einen Gang zurück. Du würdest ja auch keine 200 Kilo auf die Stange laden, nur um sie dann nicht von der Aufhängung heben zu können.

## **Arbeite auch an Meta-Techniken**

Etwas kryptisch, aber damit meine ich, dass du dich nicht nur mit Vektoren und Grenzwerten beschäftigen solltest, sondern auch ganz direkt mit Dingen wie "Beweise führen", "gute Mathematik schreiben" oder "Lesen, um zu verstehen".

Das ist tatsächlich das, was meiner Meinung nach am ehesten zu kurz kommt im Studium. Hier ist deshalb Eigeninitiative gefragt, es wird dir alles sehr erleichtern. Im Anhang gebe ich ein paar Empfehlungen.

## **Prokrastination**

Manchmal weißt du genau, was du tun möchtest, kannst dich aber nicht dazu aufraffen. Diesen Effekt kannst du vermindern, indem du mit dir selbst die kleinstmögliche Aufgabe ausmachst, die dich deinem Ziel näher bringt, aber nicht zu schwierig scheint. Ein guter Schritt ist, einfach einen Pomodoro-Timer zu starten. Ein anderer könnte sein, Block, Stift und Skript bereitzulegen.

## **Geschlossene Aufgabenliste**

Nimm dir am Abend etwas Zeit, um dir Aufgaben für den nächsten Tag vorzunehmen. Schreibe diese auf, und \*füge nichts hinzu am nächsten Tag\*. Was Lernen ist, kann fast immer einen Tag warten - und dann erscheint es vielleicht auch nicht mehr ganz so wichtig. Priorisieren ist wichtig, und eine geschlossene Aufgabenliste macht das sehr viel einfacher. Wenn du Entscheiden und Arbeiten trennst, lebt es sich gleich viel entspannter.

Den Anhang mit vielen Empfehlungen für Bücher, Videos, Webseiten, Blogs und Apps findest du unter [www.fsmpi.de/mathematiktipps](http://www.fsmpi.de/mathematiktipps)