

Tutorenqualifikation in der Physik und Mathematik

1. April 2019 - 3. April 2019

Pascal Reisert

LMU

LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN





INHALTSVERZEICHNIS

E	Einleitung	I
1	Die Rolle des Tutor	1
1.1	Die 5 zentralen Aufgaben eines Dozierenden	1
1.2	Motivationstheorien	4
1.2.1	Das ARZZ-Modell	4
1.2.2	Die Selbstimmungstheorie	4
1.3	Rolle des Tutors innerhalb der Fakultät	5
1.3.1	Erwartungshaltungen	6
1.3.2	Rahmenbedingungen	8
2	Wahrnehmung von Dozierenden durch das Publikum	11
2.1	Der Stimmfunktionskreis	12
3	Der Aufbau einer Rede	15
3.1	Der Redeeinstieg	15
3.2	Der Redehauptteil	16
3.3	Der Redeschluss	16
4	Informationen zum Lernen und zur Didaktik	18
4.1	Lerndreiecke	18
4.1.1	Das didaktische Dreieck	18
4.1.2	Lerndreieck nach Knud Illeris	20
4.2	Lernphysiologie und -psychologie	21
4.3	Lernziele	25
4.3.1	Lerzieltaxonomie nach Bloom	26

5	Methoden und das +AVIVA-Schema	30
5.1	Der Münchner Methodenkasten	30
5.1.1	Das Tafelbild	32
5.2	Das +AVIVA-Schema	34
6	Schwierige Situationen	36
6.1	Schwierige persönliche Situationen	36
6.2	Blackout und Umgang mit schwierigen Fragen	40
6.2.1	Aktives Zuhören	41
6.2.2	Metakommunikation und BIB+-Schema	42
6.2.3	Frageformen	42
6.2.4	Das RRR-Schema	43
L	Literaturverzeichnis	45



EINLEITUNG

E.1. Das folgende Skript gibt einen Überblick über die Tutorenausbildung im April 2019 und orientiert sich in der Struktur am tatsächlichen Ablauf der Veranstaltung. Große Teile des Inhalts wurden von den Teilnehmern selbst entwickelt. Ergänzend zum Skript erhalten die Teilnehmer auf Wunsch Videoaufnahmen ihrer Kurzvorträge innerhalb der Schulung.

Ich möchte mich an dieser Stelle ganz herzlich für die hohe Aufmerksamkeit und Mitarbeit der Teilnehmer bedanken und stehe Ihnen/Euch jederzeit gerne für Rückfragen zur Verfügung. Gerne möchte ich auch dem LMU-Weiterbildungszentrum Profil für die Unterstützung bei der Vorbereitung der Veranstaltung danken.

Die ersten Versionen dieser Mitschrift enthalten sicherlich mehrere Fehler. Falls Euch/Ihnen Fehler auffallen, würde ich mich über eine kurze Rückmeldung sehr freuen. Dies hilft mir insbesondere, für zukünftige Veranstaltungen ein zunehmend besseres Skript zur Verfügung zu stellen.

E.2. Notation. Eine geschlechterneutrale Schreibweise ist oft mühsam, sowohl für den Autor als auch die Leser. Zudem ist eine solche Darstellung oft ineffizient. Da alle dargestellten Inhalte komplett unabhängig vom Geschlecht sind, legen wir fest, dass unabhängig von der genutzten Konvention immer alle Teilnehmer gleichberechtigt angesprochen werden. Eine gewisse Inhomogenität in Kauf nehmend, wurde versucht in manchen Kapiteln die männliche, in anderen die weibliche Version zu verwenden.

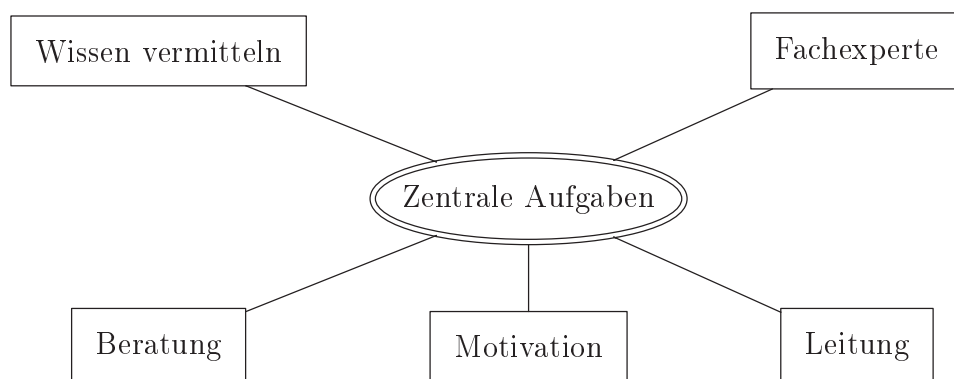
1

DIE ROLLE DES TUTORIS

Das Rollenverständnis des Tutors ist bestimmt von zwei Vorbildern - dem des Dozierenden und dem des Kommilitonen. Seine Rolle bietet dem Tutor eine große Flexibilität und damit eine besondere Stellung in der Wissensvermittlung an der Universität, stellt Tutoren gleichzeitig aber immer wieder vor große Herausforderungen.

Wir werden im Folgenden zunächst die zentralen Aufgaben eines Dozierenden und deren Auslegung für Tutoren kennenlernen.

1.1. DIE 5 ZENTRALEN AUFGABEN EINES DOZIERENDEN



Wir betrachten die Aspekte im Detail:

1.1. Wissen vermitteln. Einflussfaktoren und wichtige Aspekte:

- Angepasst auf die Gruppengröße, den Raum, die Hörer
- Angemessene Methodik
- Körpersprache, Haltung und Stimme
- Sinnvoller Medieneinsatz
- Klarheit in der Darstellung
- Herausheben von Relevanz
- Authentizität
- Gute Darstellung und Präsentation, die dem Studierenden auch nach dem Veranstaltungskontext noch nachvollziehbar ist
- Studierende abholen und aktivieren
- Lernerfolg sollte messbar sein

1.2. Fachexperte. Einflussfaktoren und wichtige Aspekte:

- Stellung (Professor, Dozent, Tutor,...)
- Fragen beantworten können
- Überblick bewahren, Verbindungen zu Bekanntem und Neuem aufzeigen
- Probleme und Spezialfälle aufzeigen
- Klare, saubere und schlüssige Darstellung
- Eigene Fähigkeiten kennen und vermitteln
- Demut vor dem Fach

1.3. Beratung. Einflussfaktoren und wichtige Aspekte:

- Ausgangslagen - wer redet mit wem?
- Offenheit
- Zuhören und ernst nehmen
- Für das Gegenüber die geeignetste Lösungen suchen

- Hilfe zur Selbsthilfe
- Beste Lösung für den Beratenen suchen

1.4. Leitung. Einflussfaktoren und wichtige Aspekte:

- Klare Anweisungen
- Der Führungsrolle bewusst sein - die Hörer erwarten, dass der Dozierende leitet
- Einforderungen der Regeln und ggf. Disziplinierung Einzelner
- Berücksichtigung aller Interessen (d.h. i.A. nicht jeden Wunsch zu erfüllen, aber ihn wahrzunehmen)
- Ruhe, Kontrolle, Autorität ausstrahlen
- Ziele und Erfolge klarmachen

1.5. Motivation. Einflussfaktoren und wichtige Aspekte. Was ist motivierend, was ist nicht demotivierend?

- Enthusiasmus des Dozierenden
- Relevanz des Inhalts
- Einbindung der Teilnehmer
- Erkennbare Struktur, Ausblick und Ziele festlegen
- Variation der Lehrmethode (Tafel und mündliche Beschreibung als einfachstes Beispiel, Zeichnungen, Theorie und Anwendung, Beispiele)
- Positives Arbeitsklima
- gute Beziehung Dozent-Student
- lernförderliche Rahmenbedingungen: Temperatur, Licht, keine sonstigen Stressfaktoren

1.2. MOTIVATIONSTHEORIEN

1.2.1. DAS ARZZ-MODELL

1.6. Das ARZZ-Modell ist ein motivationales Instruktionsdesign und wurde 1987 von Keller und Kopp in [KK87] erstmals präsentiert. Es charakterisiert vier motivationale Bedingungen:

A ufmmerksamkeit: Überraschendes, Widersprüchliches, Neues, Komplexes nutzen. Interaktionsformen abwechseln zwischen Wissensvermittlung und Einbindung

R elevanz: Der Lehrgegenstand ist wichtig, er dient einem Lernziel

Z ufriedenheit: Realistisches Lernziel, Erreichen des Lernziels ist für den Studierenden feststellbar

Z uversicht: Wissen ist anwendbar (Klausur, Alltag, usw.); der Lernende erhält eine positive Rückmeldung

1.2.2. DIE SELBSTSTIMMUNGSTHEORIE

1.7. Deci und Ryan stellen in ihrer Arbeit von 2008 ([DR08]) drei grundlegende Bedürfnisse des Menschen heraus, die entscheidend für die Motivation zu lernen sind. Wir fügen mit der Relevanz einen weiteren Punkt hinzu:



- i) Das Bedürfnis nach Kompetenz beschreibt die Freude am Lernen und damit am Kompetenzzugewinn.
- ii) Das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit - ich profitiere von der Gruppe, die Gruppe von mir.
- iii) Bedürfnis nach Autonomie/nach Selbstbestimmung beschreibt den Wunsch nach einem freiwillig selbstbestimmten Lernprozess.
- iv) Bedürfnis nach Relevanz - wir möchten etwas tun/lernen, was Bedeutung hat.

1.3. ROLLE DES TUTORS INNERHALB DER FAKULTÄT

1.8. Im Folgenden soll das Spannungsfeld und die gegenseitigen Erwartungshaltungen der folgenden drei am Lehr- und Lernprozess beteiligten Gruppen genauer untersucht werden:

(I) Studierende

(II) Tutoren

(III) Dozierende (Professoren/Assistenten)

1.3.1. ERWARTUNGSHALTUNGEN

1.9. Erwartungen von Studierenden an Dozenten.

- Wissensvermittlung und entsprechendes Fachwissen
- Relevanz des Inhalts
- Für Fragen offen und verfügbar sein (z.B. in einer Sprechstunde)
- Angemessenes Niveau und realistische Ansprüche
- Faire Klausuren und faire Korrektur
- lernförderliche Rahmenbedingungen: Temperatur, Licht, keine sonstigen Störfaktoren
- Ernst nehmen der Studierenden, Respekt
- Gutes Skript, kommentierte Referenzen
- Zusatzangebote, zur Verfügung stellen von Medien zum Selbststudium

1.10. Erwartungen von Studierenden an Tutoren.

- Wissensvermittlung und entsprechendes Fachwissen
- Gelegenheit zu üben
- Relevanz des Inhalts
- Hilfe zur Selbsthilfe
- Faire Korrektur
- Prüfungsvorbereitung
- Gute Lernatmosphäre
- Ernst nehmen der Studierenden, Respekt

- Bereitstellen von Musterlösungen
- Für Fragen offen und verfügbar sein (z.B. in einer Sprechstunde), Betreuung und Beratung

1.11. Erwartungen von Tutoren an Studierende.

- Interesse
- Respekt und Wertschätzung
- Arbeitsbereitschaft und Motivation
- Vertrauen und Offenheit
- Rückmeldung
- Aktive Mitarbeit
- Pünktlichkeit und angemessenes Verhalten
- Vorbereitung

1.12. Erwartungen von Tutoren an Dozierende.

- Raum und Zeit, Zuweisung der Studierenden
- Bereitstellung des Arbeitsmaterials
- Unterstützung bei Konflikten mit Studierenden
- Ggf. fachliche Beratung und Vorbereitung
- Klare Vorgaben zum Ablauf des Tutoriums: Von "Der Tutor darf machen, was er für angemessen hält" bis hin zur genauen Vorgabe der Struktur und des Inhalts.
- Würdigung der (Arbeits-)Leistung
- Verfügbarkeit

1.13. Erwartungen von Dozenten an Studierende.

- Interesse
- Respekt und Wertschätzung

- Arbeitsbereitschaft und Motivation
- Vertrauen und Offenheit
- Rückmeldung
- Pünktlichkeit und angemessenes Verhalten
- Vorbereitung
- Zukünftige Doktoranden oder Mitarbeiter

1.14. Erwartungen von Dozenten an Tutoren.

- Anweisungen befolgen
- Hohe Selbstständigkeit (wenig Betreuungsaufwand)
- Hohe fachliche Qualifikation
- Begeisterung für die Wissenschaft
- Rückmeldung zu den Tutorien
- Angemessene Vorbereitung auf das Tutorium
- Entlastung bei der Betreuung der Studierenden
- Verfügbarkeit

1.3.2. RAHMENBEDINGUNGEN

Die bisher formulierten Erwartungen stehen in engem Zusammenhang mit dem Selbstverständnis der verschiedenen Gruppen und sind stark beeinflusst durch die jeweiligen spezifischen Rahmenbedingungen, in denen die jeweilige Gruppe lebt.

1.15. Rahmenbedingungen Studierender.

- Enger Studienplan
- Persönlicher Druck
- Sozialer Erfolgsdruck
- Neue Lernumgebung und neue Art zu Arbeiten (im Vergleich zur Schule)

- Ggf. fehlendes oder unterschiedliches Vorwissen, unterschiedliche Lernfähigkeit und Lernkompetenz
- Andere soziale Aspekte (Familie, Gesundheit, usw.)

1.16. Rahmenbedingungen für Tutoren.

- Eigenes Studium als Hauptaufgabe
- Leistungs- und Zeitdruck
- Soziale Aspekte am Lehrstuhl (z.B. mögliche Abschlussarbeit)
- Fehlende Erfahrung
- Begrenztes Fachwissen
- Zum Teil freundschaftliches Verhältnis zu Studierenden (teilweise gleichzeitigen Kommilitonen)
- Andere soziale Aspekte (Familie, usw.)
- Arbeitsaufwand entspricht oft nicht der Bezahlung

1.17. Rahmenbedingungen für Dozenten oder Assistenten.

- Forschungsinteressen
- Druck zu publizieren
- Lehrverpflichtungen werden zugewiesen und sind nicht immer im eigenen Interessengebiet
- Leistungsevaluation durch die Studierenden
- Befristete Anstellung
- Andere soziale Aspekte (Familie, usw.)
- Kommissionen und andere Verpflichtungen als Professor/wiss. Mitarbeiter
- Vertretungsaufgaben

1.18. Wir schließen den Abschnitt mit einem kurzen Fazit.

- i) Alle o. g. Rahmenbedingungen sind bekannt. Das bedeutet insbesondere, dass der Dozierende diese kennt. Er bestätigt mit der Anstellung eines Tutors auch, dass er diesen für fachlich geeignet hält.
- ii) Die vereinbarte Arbeitszeit sollte von den Tutoren und Tutorinnen eingehalten werden. Zum wissenschaftlichen Arbeiten gehört jedoch immer auch ein Streben nach Perfektion, woraus oft erhebliche Mehrarbeit resultiert. Dies kann aber nur in begrenztem Maße von Tutoren erwartet werden. Man beachte, dass Tutoren nur in kleinem Umfang für die Qualität der Lehre verantwortlich sind, und dass Mehraufwand oft von Vorgesetzten nicht bemerkt wird oder werden kann. Ein klarer Zeitplan und klare Ziele helfen eine angemessene Vorbereitung zu gewährleisten.
- iii) Trotz möglicherweise persönlichem Perfektionsanspruch wird dies nicht erwartet und darf von Studierenden auch nicht erwartet werden. Eine Anstellung als Tutor ist im Regelfall eine erste Anstellung in der Hochschullehre; Tutoren befinden sich selbst noch in der fachlichen (aber auch didaktischen) Ausbildungsphase.
- iv) Tutoren sollten sich bei der Veranstaltungsplanung und -umsetzung an den Wünschen des Dozierenden orientieren, und ggf. Klarheit über Rechte und Verpflichtungen einfordern. „Darf ich ab und zu eine eigene Zusatzaufgabe rechnen lassen?“ „Soll ich Vorlesungsinhalte wiederholen?“ Im Regelfall ist ein persönliches Gespräch mit dem Vorgesetzten hilfreich. Oftmals sind Probleme und Schwierigkeiten den Assistenten und Dozenten nicht bekannt und können so auch nicht behoben werden. Selbst wenn das eigene Anliegen nicht berücksichtigt werden kann, erhält man im Regelfall eine Erklärung, die wiederum im Umgang mit den Studierenden hilfreich sein kann.

1.19. Aufgabe. *Lesen Sie den Text zu Peer-to-Peer-Tutoring durch. Notieren Sie sich die wichtigsten Vorteile, die die Wissensvermittlung durch Tutoren im Vergleich mit der von etablierten Wissenschaftlern hat.*

2

WAHRNEHMUNG VON DOZIERENDEN DURCH DAS PUBLIKUM

2.1. Die eigentliche fachliche Kompetenz einer Lehrenden wird oft durch ihr Auftreten im Hörsaal nur teilweise deutlich. So werden nervös wirkende Dozierende als fachlich schwächer eingeschätzt, als ihre selbstbewusst auftretenden Kolleginnen, ganz unabhängig vom tatsächlichen Inhalt der jeweiligen Veranstaltung - die Wahrnehmung durch die Studierenden ist entscheidend und oftmals eine der wenigen Bewertungs- und Einschätzungsmöglichkeiten, die der Lernenden im Anbetracht noch nicht verstandener und komplexer Inhalte bleibt. Das Einschätzen anderer Personen wiederum ist für uns im Alltag (und damit auch im Hochschulalltag) unverzichtbar, um für uns persönlich Entscheidungen treffen zu können: „Soll ich die Vorlesung in diesem Semester hören?“, „Kann ich ihr vertrauen?“

Oftmals finden Bewertungen sehr schnell, d. h. in den ersten Minuten oder im ersten Tutorium, statt und lassen sich anschließend nur schwer korrigieren. Umso mehr gilt es sich seiner eigenen Wirkung, welche nicht notwendigerweise mit der Selbsteinschätzung übereinstimmt, bewusst zu werden und ggf. mithilfe der im späteren Verlauf vorgestellten Methodik Veränderungen vorzunehmen.

Wir listen im Folgenden einige positive und negative Erfahrungen zur Wahrnehmung im Hörsaal auf.

Positive Wahrnehmungen	Negative Wahrnehmungen
Aufmerksamkeit und Interesse	Dozent unaufmerksam
Struktur	Arroganz
deutliche Aussprache	wirkt unsicher
Blickkontakt	konnte keine Fragen beantworten
zugewandte, offene Haltung	abgewandte Haltung
präzise Formulierungen	zu hohes Sprechtempo
Lächeln	unhöflich
Abwechslung	zu leise oder undeutlich
Selbstbewusstsein	monoton
enthusiastisch	nervös
Authentizität	gelangweilt
lockeres Auftreten	betont unmotiviert
Überblick und Querverbindungen	steif und unbeweglich
	nicht nachvollziehbare Ausschweifungen

Bemerkung. Man beachte, dass aus der Sicht der Dozierenden vollkommen legitime Situationen, wie z.B. eine kurze Denkpause der Dozierenden, vom Publikum a priori als Unsicherheit wahrgenommen werden kann. Die Hörerin weiß nicht notwendigerweise, warum die Dozierende gerade nichts tut. In diesen Fällen hilft es oft, das Publikum zu informieren: „Ihre Frage ist berechtigt und nicht ganz einfach zu beantworten - lassen Sie mich 1 Minute darüber nachdenken.“

2.2. Aufgabe. *Lesen Sie den Informationstext zu den verschiedenen Ausdrucksformen. Sie sollten anschließend zwischen verbalen, paraverbalen und körperlichen Ausdrucksformen unterscheiden können und diese beispielhaft nennen können.*

2.1. DER STIMMFUNKTIONSKREIS

2.3.

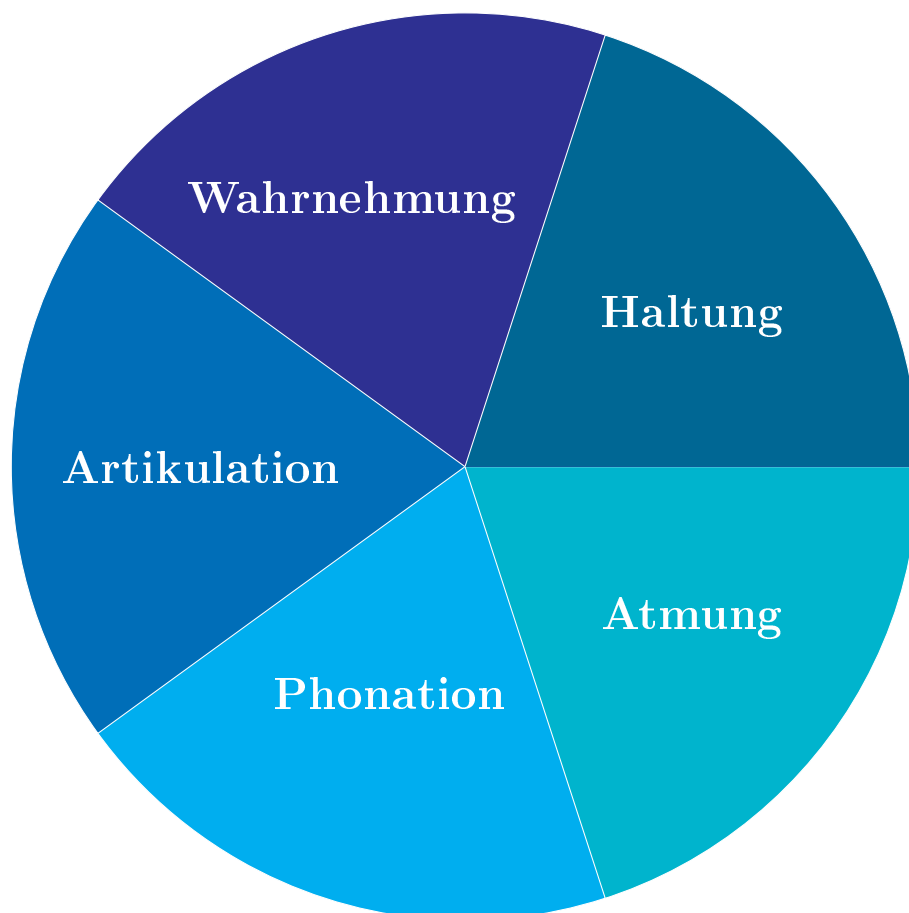
*Meine Stimme zeigt meine Stimmung -
meine Stimmung beeinflusst meine Stimme.*

Die Stimme ist das zentrale Kommunikationswerkzeug in den meisten Veranstaltungen der Physik und Mathematik. Fällt sie in Belastungssituationen teilweise oder komplett aus, ist eine Veranstaltung oft nicht mehr fortsetzbar. Die vorausgegangene Übung zeigt uns, dass sie weiterhin für einen großen Teil unserer

Wirkung im Hörsaal verantwortlich ist - ein selbstbewusster Mensch redet anders als ein verängstigter, ein gelangweilter anders als ein enthusiastischer.

Nehmen wir andererseits unsere Stimme bewusst wahr und arbeiten mit ihr bewusst, so können wir trotz Unsicherheit einen kompetenten Eindruck vermitteln. Eine tief gehende Veränderung der eigenen Stimme ist oft schwierig und sollte mit Vorsicht unternommen werden - eine zu auffällige Inkohärenz zwischen sonstigem Ausdruck und Stimme wird als nicht authentisch und damit oft negativ wahrgenommen. Kleine Änderungen und Erleichterungen beim Sprechen sind aber ohne größeren Aufwand machbar.

2.4. Wir betrachten die folgenden fünf Einflussfaktoren auf die eigene Stimme:



Man beachte, dass sich die unterschiedlichen Faktoren gegenseitig beeinflussen. So fördert eine aufrechte Haltung die Atmung. Der Stimmkopf wird entlastet und neigt weniger zur Blockade. Einfach Abhilfe bei Haltungsschwierigkeiten bieten

Lockerungsübungen und/oder Treppensteigen. Bewusste Pausen erleichtern die Atmung, sofern sie nicht mit anderen Lauten (z.B. „ähms“) gefüllt werden. Weiterhin beachte man, dass ein (weit) geöffneter Mund die Artikulation vereinfacht.

2.5. Sprechmelodie. Auch bei der Sprechmelodie zählt in erster Linie Authentizität. Einflussmöglichkeiten bieten sich jedoch beim Sprechtempo und der Betonung.

Das Tempo lässt sich gut durch Pausen regulieren, die zusätzlich weitere positive Nebeneffekte mit sich bringen:

- Sprechende Person gewinnt Zeit
- Zuhörer können verarbeiten
- Gliederung wird deutlicher
- als Spannungsmittel einsetzbar

Man könnte z.B. einfach einmal früher die Tafel wischen.

Man beachte, dass die Wahrnehmung des Sprechtempos weniger durch die tatsächliche Abfolgegeschwindigkeit der Worte in einer Sprechsequenz beeinflusst wird, sondern viel mehr durch die Gesamtanzahl an Worten in einem gewissen Zeitraum - der Durchschnittsgeschwindigkeit. Selbst bei hoher momentaner Geschwindigkeit können Pausen also dazu beitragen einen ruhigen Eindruck zu vermitteln.

Die Betonung wiederum richtet sich stark nach der Intention der Sprechenden. Es ist deshalb wichtig, sich Zwischenziele und wichtige Aussagen vorab klarzumachen. Die Betonung ergibt sich dann zumeist von selbst.

Sollten Sie Probleme mit der Stimme haben, eignen sich Stimmtrainings, um diesen auf den Grund zu gehen. Zur Schonung der Stimme sollten Sie die üblichen Hinweise beachten. D.h. nicht rauchen, trinken, usw. Schließlich sollten sie räuspern vermeiden und stattdessen husten, um die Stimmbänder nicht unnötig zu reizen. Summen und den Brustkorb abklopfen kann ebenfalls zur Entspannung der Muskulatur beitragen.

2.6. Aufgabe. *Bereiten Sie eine fünf-minütige Unterrichtssequenz zu einem Thema Ihrer Wahl vor. Achten Sie bei der Präsentation besonders auf die verwendeten Ausdrucksformen.*

2.7. Aufgabe. *Lesen Sie den Informationstext zu „Feedback nehmen und geben“. Nutzen Sie den Feedbackbogen um eine beispielhafte Rückmeldung an einen Vortragenden zu formulieren.*

3

DER AUFBAU EINER REDE

3.1. DER REDEEINSTIEG

Ein Vortrag oder eine Präsentation beginnt klassischerweise mit der Begrüßung und Vorstellung der Vortragenden entweder direkt oder durch eine dritte Person. In offenen Formaten, die eine enge Einbindung der Hörerinnen zulassen bietet sich zudem eine Vorstellung der Hörschaft an. Durch eine freundliche Begrüßung wird Lernatmosphäre geschaffen; durch die Vorstellung der Vortragenden eine Offenheit und auch Kommunikationsbereitschaft vermittelt. Ganz pragmatisch wird der Beginn der Veranstaltung verdeutlicht und die Leitung aktiv angenommen.

Sobald die Vortragssituation etabliert ist, gilt es die Teilnehmerinnen abzuholen und für das Thema zu aktivieren. Oft bieten ein aktueller Anlass oder neue Forschungserkenntnisse einen guten Einstieg ins Thema. Sind diese zudem überraschend oder vielleicht auch nur ein bisschen provokant formuliert, so regen sie die Hörerinnen zur geistigen Auseinandersetzung mit dem Thema an. Ebenso motivierend sind ein erkennbarer persönlicher Bezug, sowohl bei Vortragen als auch bei den Studierenden. Kann eine Dozierende glaubhaft erklären, warum sie sich mit einem Thema beschäftigt und warum sie gerade diese Inhalte vermitteln will, so schafft dies die für das Lernen wichtige Relevanz. Auch wenn man davon ausgehen kann, dass die Teilnehmerinnen nicht nur zufällig im Raum sind, sondern aufgrund motivierender Umstände, so sollten diese trotzdem noch einmal angesprochen und verdeutlicht werden. „Sie wollen TQFT verstehen - dann sind sie hier genau richtig.“ Auch die Anwesenheitspflicht, z.B. im Rahmen einer Studienveranstaltung, stellt eine Motivation dar. „Wenn Sie den Bachelor abschließen möchten, dann ist es von besonderer Bedeutung, dass sie an dieser Veranstaltung aktiv teilnehmen.“

In Vorbereitung auf den Hauptteil findet schließlich eine Hinführung zum eigentlichen Inhalt statt. Wichtig ist es dabei die Ziele des Vortrags (z.B. in Form von Thesen und zu beantwortenden Fragen) deutlich zu machen, sodass deren Erreichen abschließend wahrgenommen werden kann. Die Gliederung des Vortrags und damit die Zwischenschritte hin zum ausgegebenen Ziel, sollten mitgeteilt werden. Man beachte, dass die Gliederung nur eine Grobstruktur vorgibt.

3.2. DER REDEHAUPTTEIL

Der Hauptteil einer Rede dient der Information. In Mathematik und Physik wird dazu üblicherweise eine These aufgestellt und anschließend bewiesen oder umgekehrt aus bereits Bekanntem schrittweise ein neues Resultat abgeleitet. Neben der eigentlichen qualitativen Darstellung des zu vermittelnden Wissens hat die Aufmerksamkeit und Motivation entscheidenden Einfluss darauf, ob tatsächlich Wissen aufgenommen und verstanden wird. Hörerinnen wiederum können ihre Aufmerksamkeit besser hochhalten, wenn sie eine klare Struktur erkennen können - den berühmten roten Faden - und das Ziel im Blick behalten. Um Letzteres zu fördern, bietet es sich an den Inhalt in Abschnitte mit Zwischenzielen zu gliedern und diese und deren Erreichen den Teilnehmerinnen immer wieder zu verdeutlichen. Positiver Nebeneffekt ist die durch den Zwischenerfolg gestiegene Motivation der Hörerinnen.

Oftmals sind physikalische und mathematische Theoreme im ersten Hören wenig eingängig oder gar kontraintuitiv. Gerade dann ist ein klarer sprachlicher Ausdruck besonders notwendig, um Fehlinterpretationen von vorneherein zu minimieren. Schließlich sollte die Betonung dem Inhalt angemessen sein und wichtige Inhalte unterstreichen: Starke Monotonie ist eher demotivierend, Überbetonung anstrengend.

3.3. DER REDESCHLUSS

Der Redeschluss soll in erster Linie das Ende der Rede verdeutlichen. Dies kann entweder direkt verbal und/oder durch Betonung paraverbal kommuniziert werden. Es bietet sich an auch (non-verbal) die Vortragsposition zu beenden, indem man z. B. seine Stellung an der Tafel verlässt und zum Tisch zurückkehrt. Die inhaltliche Hauptfunktion des Schlusses liegt in der Überprüfung des Erreichten. Durch Rückgriffe auf die in der Einleitung und im Hauptteil formulierten und

erreichten Ziele wird ein abrundender Bogen gespannt; durch einen Ausblick die Wiederholung angeregt und das Interesse für mehr geweckt.

Eine weitere zentrale Funktion des Redeschlusses ist der Austausch und die Rückmeldung an die Dozierende und an die Hörerinnen. Rückfragen und Evaluationen geben den Hörern Gelegenheit der Teilnahme und stellen eine Wertschätzung der Hörschaft durch die Vortragende dar. Weiterhin dienen sie der Dozierenden dazu festzustellen, welche Inhalte wie wahrgenommen und verstanden wurden und welche Effekte die gewählte Darstellung, Inhalte und Gliederung hervorrufen können.

Schließlich gilt es am Ende der Veranstaltung einen positiven Ausklang zu finden; dies führt bei den Teilnehmerinnen zu einer höheren Akzeptanz der Inhalte und bei der Vortragenden selbst zu einem gelungeneren Gesamteindruck der eigenen Leistung. Dies gelingt oft durch eine positive Verabschiedung und Dank von beiden Seiten.

3.1. Aufgabe. *Erarbeiten Sie exemplarisch einen fünfminütigen Redeausschnitt zu jedem der drei Redeteile jeweils zum Thema Vektorräume. Überlegen Sie sich, welche Aspekte der Darstellung Ihnen besonders wichtig sind und warum.*

3.2. Aufgabe. *Fassen Sie stichwortartig die Ergebnisse der ersten drei Kapitel zusammen. Ordnen Sie die Liste nach persönlicher Wichtigkeit und formulieren Sie für die wichtigsten drei Aspekte, wie diese auf Ihre persönliche Lehrsituation Einfluss haben.*

4

INFORMATIONEN ZUM LERNEN UND ZUR DIDAKTIK

Wie schon die vorangegangenen Kapitel hat auch diese Kapitel nicht den Anspruch eine Einführung in die Neurologie oder die Didaktik zu geben. Wir greifen lediglich einige Bausteine heraus und versuchen für unsere spezielle Lehr-/Lernsituation sinnvolle Maßnahmen abzuleiten.

4.1. LERNDREIECKE

4.1.1. DAS DIDAKTISCHE DREIECK

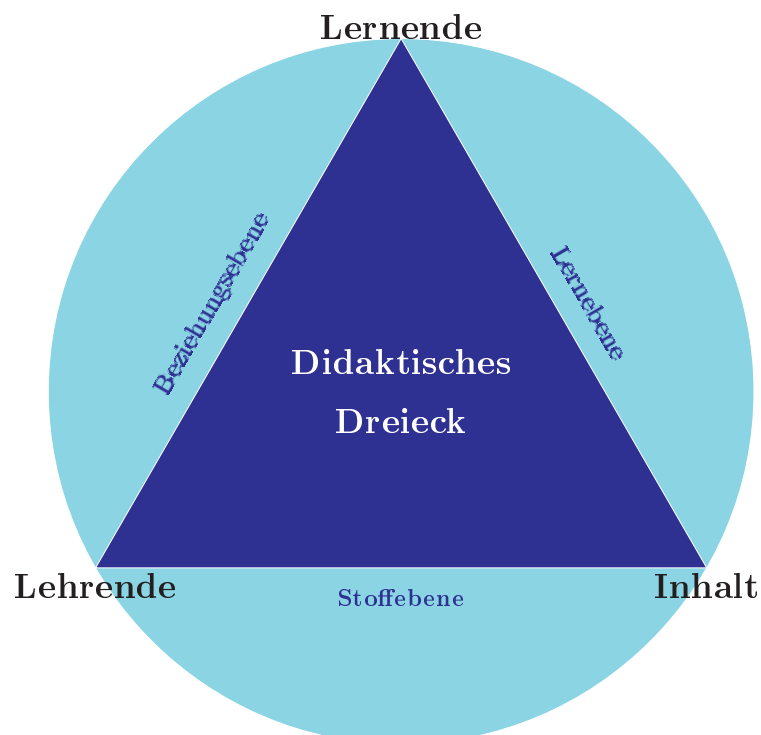
4.1. Das folgende Lerndreieck stammt aus der Didaktik und hat auch in der Schuldidaktik häufig Anwendung. Die drei am Lernprozess beteiligten Funktionsträger - der Lehrende, der Lernende und der Inhalt - stehen wechselseitig in Beziehung. Die Art der Beziehung hängt immer auch von situationsbedingten Rahmenbedingungen ab, die durch den Umkreis symbolisiert werden. Wir unterscheiden die folgenden Verbindungsebenen:

Die Beziehungsebene zwischen Lehrendem und Lernenden.: Lernen funktioniert besonders gut in einer offenen, wertschätzenden und diskursfreudigen Umgebung. Es sollten frühzeitig Regeln, Rollen und Verantwortlichkeiten geklärt werden, um zukünftige dem Lernen abträgliche Irritationen zu vermeiden. Zudem müssen die entsprechend Verantwortlichen auch Sorge für die Leitung und Erreichung der Ziele übernehmen. Für eine gute stabile Beziehungsebene ist es zudem von Bedeutung, dass zwischen den beiden Funktionsträgern eine gewisse Ausgeglichenheit herrscht. Übertriebene Selbstdarstellung auf beiden Seiten ist dabei wenig förderlich, aber auch eine (oft als monoton empfundene) starke Lehrendenorientierung oder eine (wenig zielorientierte) Lernendenzentrierung sind zu vermeiden.

Die Lernebene zwischen Lernenden und Inhalt. Der Inhalt soll dem Lernenden zugänglich gemacht werden durch angemessene Methoden, die richtige Gestaltung, geschickte Medienwahl und sinnvolle Arbeitsaufträge. Umgekehrt müssen Lernende bereit sein, zu lernen und selbst über den eigenen Lernprozess zu reflektieren.

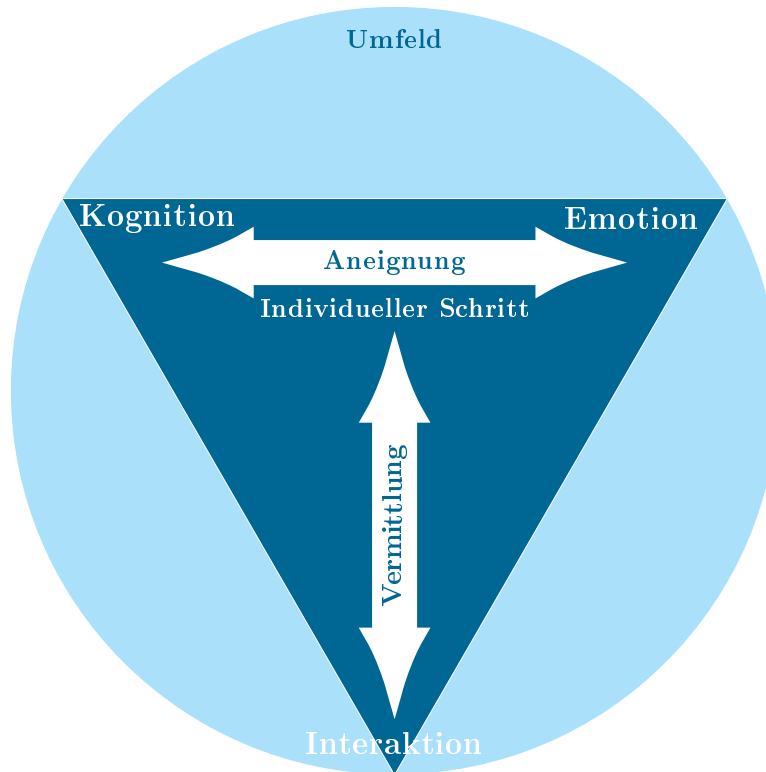
Stoffebene zwischen Lehrendem und Inhalt. Der Stoff muss so gewählt sein, dass er mit Begeisterung und Engagement glaubhaft dargeboten werden kann. Eine hohe Stoffzentrierung wirkt oft ebenfalls trocken und wird dem Dozierenden angelastet.

Rahmenbedingungen. Schlechte Rahmenbedingungen behindern der Lernprozess z. T. erheblich. Bitte achten Sie darauf Räume (wenn möglich) zu lüften und die Temperatur in einem angemessenen Rahmen zu halten. Ebenso sollte für ausreichend Beleuchtung gesorgt sein. Andere Rahmenbedingungen, wie die Lage der Einheit innerhalb des studentischen Wochenpensums, können schwer geändert werden. Sie sollten sich dessen bewusst werden und ggf. die Art der Wissensvermittlung den Rahmenbedingungen anpassen.



4.1.2. LERNDREIECK NACH KNUD ILLERIS

4.2. Das folgende Lerndreieck geht auf Knud Illeris zurück (cf. [Il10]).



Das Dreieck zeichnet neben der Interaktion zwei wesentliche Punkte aus, die für das Lernen verantwortlich sind. Die *emotionalen* Voraussetzungen eines jeden einzelnen Lernenden unterscheiden sich. Ist z.B. das Haustier am Morgen verstorben, so ist die emotionale Lage möglicherweise nicht lernförderlich. In begrenztem Maße kann eine geeignete Lernatmosphäre hier positiv Einfluss nehmen. Die kognitiven Voraussetzungen sind andererseits von außen schwer zu verändern - es kann nicht jeder Physiker werden. Um trotzdem ein Maximum an Lernerfolg zu erzielen, sollten diejenigen kognitiven Möglichkeiten, die vorhanden sind, auch genutzt werden. Dies gelingt durch geeignete Aktivierung der Informationen im Gehirn des Lernenden.

Das Dreieck beschreibt weiter zwei Ebenen - die Vermittlungsebene und die Aneignungsebene. Lehrende sollten bestrebt sein, den Sprung der notwendig ist hin zur Aneignung möglichst gering zu halten; Studierende müssen bemüht sein, sich den Stoff tatsächlich anzueignen. Es gilt jedoch grundsätzlich:

Lernen ist immer aktiv, nie ein passiver Prozess.

D. h. insbesondere, dass der Lehrende immer nur ein möglichst gutes Angebot machen kann - Lernen muss der Studierende selbst.

4.3. Wir unterscheiden die folgenden 4 Arten zu lernen nach Illeris (siehe [Ill10])

- 1.) Kumulatives Lernen (Aneignung neuer Informationen)
- 2.) Assimilatives Lernen (Verknüpfung neuer Informationen mit bestehenden)
- 3.) Akkomodatives Lernen (Anpassung der Schemata an Unverständliches)
- 4.) Transformatives Lernen (Ergebnis einer krisenartigen Situation)

4.2. LERNPHYSIOLOGIE UND -PSYCHOLOGIE

4.4. Wir stellen uns das zentrale Nervensystem naiv als dreidimensionales Netz an Neuronen vor. Diese hat beim erwachsenen Menschen durchschnittlich ca. $8,6 \cdot 10^{10}$ Neuronen, die über insgesamt 10^{14} Verbindungen verfügen. Diese sehr intensive Verknüpfung führt dazu, dass zwei beliebige Nervenzellen über nur wenige Zwischenzellen (durchschnittlich 4) verbunden sind ([HH09] oder [CNRSS]).

Sollte eine dreidimensionale Vorstellung auf den ersten Versuch schwerfallen, stelle man sich das zwei-dimensionale Analogon eines Straßennetzes zwischen Orten vor - einen zweidimensionalen Graphen.

Verbindungen sind grundsätzlich nicht notwendigerweise gleichberechtigt. So können Neuronen gewisse Verbindungen (mittels Proteinen) für gewisse (Abfolgen der) Anregungspotenziale (Codierungen) durchlässig machen oder blockieren. Entsprechend steckt auch in der Verbindung eine weitere Information über den Zusammenhang zweier Zellen ([KS11]). (Der Metapher von zuvor folgend, könnte man sich Straßen mit unterschiedlichen Geschwindigkeitsbegrenzungen, wie Landstraßen und Autobahnen, vorstellen.)

Weiterhin beachte man, dass Neuronen (sowie ganze Hirnregion) bei Bedarf oder Nichtbedarf ihr Funktion ändern können. Der Effekt ist eindrucksvoll nachprüfbar beim Funktionsausfall gewisser Körperfunktionen (z. B. durch Amputation eines Fingers) und der anschließenden Übernahme neuer Aufgaben durch die ursprünglich zuständigen Neuronen. Die Veränderungsfähigkeit des neuronalen Netzes ist jedoch nicht beliebig groß. So sorgt das Protein NogoA einerseits durch

Einschränkung des neuen Netzbaus, Informationen zu speichern und andererseits dafür, dass Verletzungen (z.B. am Rückenmark) schwer reparierbar werden ([DKKSZ]).¹

Wir trennen uns nun von dem rein physiologischen Neuronenmodell und sprechen im Folgenden über Informationen. Man beachte jedoch, dass eine Information nicht notwendigerweise in einer einzelnen Nervenzelle angelegt ist.

4.5. Construction-Integration Theory and Structure Building. Die Theorie geht auf eine Arbeit von Klitsch aus dem Jahr 1988 zurück (siehe [Kin88]). Lernen besteht nach dem Modell aus der Aufnahme und Konstruktion von Informationen im Gehirn und der anschließenden Integration in das bestehende Informationsnetz.

Constraint-Satisfaction-Prozess nimmt sich die zunächst ungeordneten Informationsbausteine und gleicht sie mit dem bestehenden Wissen ab. Der Prozess optimiert dabei über alle Informationen und versucht ein neues Wissensmodell zu schaffen, das allen (alten und neuen) Informationen bestmöglich gerecht wird. Mathematisch kann man sich den Prozess als (mathematisch) neuronales Netz vorstellen, das in seiner Lernphase die Gewichtungen der einzelnen Verbindungen optimiert. Man beachte, dass während Informationen noch integriert werden, bereits neue Informationen aufgenommen und angelegt werden.

Das Modell führt dazu, dass Informationen, die keine Verbindung zu bestehendem Wissen aufweisen, wie dies zum Beispiel in abstrakten Disziplinen der Mathematik oder Physik gelegentlich der Fall ist, nahezu nicht erlernbar wären. Dies ist sicherlich nicht der Fall. Das Structure Building Modell von Morton Ann Gernsbacher löst dieses Problem, indem es dem Gehirn die Fähigkeit zuspricht, Informationen, die sich nicht kohärent integrieren lassen, in einem neuen Bereich anlegen zu können ([Ger97]).

Bemerkung. Durch den Alltag und persönlichen Erfahrungen geprägt, entwickeln Menschen eine oft ganz persönliche Logik und Argumentationsgrundlage. So gehen wir natürlich davon aus, dass die Zeit absolut ist, weil uns im Alltag wenige Situationen begegnen, in denen sich Newtonsche Mechanik und die Relativitätstheorie offensichtlich unterscheiden. Ebenso lernen wir mit natürlichen Zahlen zu rechnen und gehen dann davon aus, dass alle Rechnungen kommutativ sein müssen; oder wir lernen Größen zu ordnen und gehen generell von Transitivität aus. Im Studium der Physik und Mathematik müssen sich Studierende, die zumeist in der Schule wenig über das Offensichtliche Hinausgehende gelernt haben, erst einmal in eine stringenteren Denkweise hinein arbeiten und -lernen. Ein Resultat hängt stets

¹NogoA kann durch Antikörperbindung blockiert werden.

entscheidend von den Voraussetzungen ab und diese sind eben nicht immer gleich oder auch nur klar. Tatsächlich gibt es für die meisten argumentativen Fehler auch anschauliche Gegenbeispiele: Würden wir davon ausgehen, dass Uhren in GPS-Satelliten (auf ihrer üblichen Höhe) die gleiche Zeit anzeigen wie auf der Erdoberfläche, so wäre eine Positionsbestimmung (ohne Korrektur) falsch; stehen wir an einer Klippe, so macht es einen Unterschied, ob wir zuerst einen Schritt zurück und dann wieder nach vorne machen, oder umgekehrt; und auch Transitivität ist nicht immer das richtige Konzept: „Alice liebt Bob“ und „Bob liebt Eve“, wird selten zu „Alice liebt Eve“ führen.

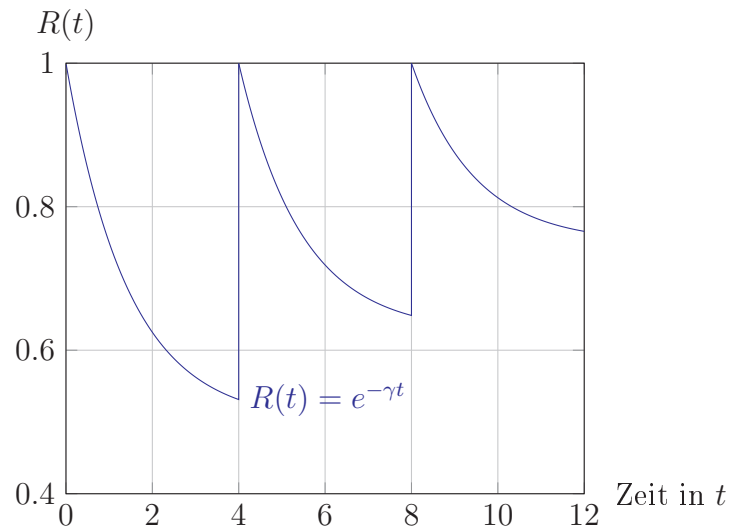
4.6. Wie kehren zur Lernpsychologie zurück und beschreiben kurz ein klassisches Modell [AS68] von Atkinson & Shiffrin aus dem Jahr 1956, das in der öffentlichen Vorstellung weiterhin stark verhaftet ist. Das Dreispeichermodell besteht aus drei Gedächtnisformen: dem sensorischen Gedächtnis, dem Kurzzeitgedächtnis und dem Langzeitgedächtnis.

Das sensorische Gedächtnis verarbeitet sensorische äußere (visuelle, auditive, kinästhetische, olfaktorische, geschmackliche) Informationen unbewusst. Diese sind nur 2 bis 3 Sekunden aktiv und werden dann entweder an das Kurzzeitgedächtnis weitergeleitet oder vergessen.

Dem Kurzzeitgedächtnis kommt die Hauptaufgabe der Auswahl und Segmentierung von Informationen zu, Bezüge zu bestehendem Wissen werden (zum Teil bewusst) aufgebaut. Inhalte werden hier für ca. 20 Sekunden vorgehalten. Wird unter den genannten Aspekten eine Information als langfristig relevant angesehen, z. B. weil sie häufig auftritt, so wird sie an das Langzeitgedächtnis weitergegeben und dort langfristig zur Verfügung gestellt.

Das Modell ist stark schematisch und gibt wenige Informationen darüber, wie viele Informationen gleichzeitig richtig verarbeitet werden können. Der für nachhaltiges Lernen signifikante Übergang in den Langzeitspeicher wird jedoch deutlich.

4.7. Das Erinnerungsvermögen verhält sich über die Zeit grob wie $R(t) = e^{-\gamma t}$, wobei γ eine positive Konstante ist.



Abhängig von der Art der Aneignung und des Wissens bleiben ohne Wiederholung langfristig zum Teil nur wenige - z. B. 5 % - der ursprünglich wahrgenommenen Informationen vorhanden. Durch Wiederholung kann dem Vergessen jedoch erheblich entgegengewirkt werden.

In zahlreichen Studien wird immer wieder die Zahl $7(\pm 2)$ als durchschnittliche Anzahl von aufeinander wahrgenommener und wiedergebarere Informationen genannt. So kann der durchschnittliche Mensch - was auch immer das heißen mag - sich eine Folge von bis zu 7 Zahlen merken. Tatsächlich steigt bei vielen Personen die Fehlerquote bei der Wiedergabe schon ab 3 bis 4 Informationen, erhalten in einem Abstand von jeweils weniger als 1s (z. B. 500 ms), an. Dabei muss der statistische Fehler, der durch Raten entsteht, herausgerechnet werden (z. B. Zahlen 0 – 9 oder nur drei Farben). Über 9 Informationen werden fast nur noch falsch wiedergegeben.

Man beachte, dass die durchschnittlichen kognitiven Fähigkeiten von Studierenden nicht notwendigerweise mit dem gesellschaftlichen Mittel übereinstimmen. Insbesondere erhöht die Übung im Umgang mit ähnlichen Informationen in der Schule und im Studium die Effizienz bei der Verarbeitung.

Das Arbeitsgedächtnis nach Oberauer [Ob02] kennt eine Information im Fokus der Aufmerksamkeit und ca. 3 weitere Informationen, die dem Gehirn unmittelbar zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind mehrere Informationen des Langzeitgedächtnisses aktiv. Man beachte, dass nie zwei Informationen gleichzeitig im Fokus stehen können, so ist Multitasking ein schnelles Hin- und Herspringen zwischen unterschiedlichen Informationen. Dies ist andererseits anstrengend und stört die

Verarbeitung und Integration der Informationen.

4.8. Konsequenzen. Wir schließen den Abschnitt mit den für Tutorien zu beachtenden Konsequenzen, die sich aus der Art der Wissensverarbeitung im menschlichen Gehirn ergeben. Ziele sind

- i) *Vorwissen aktivieren.* Die Integration von Informationen ist leichter, als der komplette Neuaufbau. Zudem werden Informationen vom Gehirn als wichtiger wahrgenommen, da andere Bereiche mitangeregt werden. Diese Verbindungen sind vom Studierenden „aus dem Nichts“ schwer herzustellen.
- ii) *Wichtige Inhalte wiederholen und üben.* Dies verstärkt die Chance, dass das Wissen dauerhaft als wichtig aufgefasst wird und gespeichert wird/bleibt.
- iii) *Nicht zu viele Informationen auf einmal vermitteln.* Zu viele Informationen und der schnelle Wechsel zwischen diesen sind für das Gehirn der Studierenden aufwendig. Es ist gleichzeitig schwierig die wichtigen von den unwichtigeren Informationen zu trennen.
- iv) *Struktur sinnvoll planen.* Der Tutor macht klar, was wichtig ist, welchem Aufbau die Einheit unterliegt und welche Verbindungen zu früherem Wissen existieren. Neues Wissen wird vorbereitet und klar gekennzeichnet.
- v) *Studierende nicht überfordern.* Das gerade Gehörte muss erst gespeichert werden und kann nicht immer sofort angewandt werden. Zudem wird im Gegensatz zur Vorlesung von Tutoriumsteilnehmern i. A. nicht erwartet, dass sie ein Tutorium mit viel Zeitaufwand nachbereiten. Insofern sollte man Stil und Inhalte durchaus auf die Hörschaft abstimmen, ohne dabei die wichtigen Ziele aus den Augen zu verlieren.

4.3. LERNZIELE

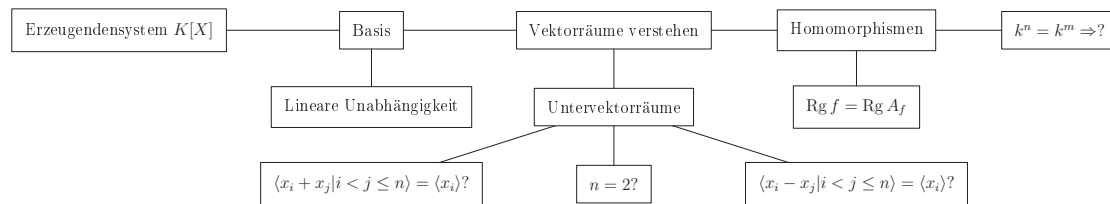
4.9. Die Festlegung von Lernzielen, hilft uns Veranstaltungen zu strukturieren.

- Welche Inhalte sind mir wichtig?
- Welche Inhalte können unter Zeitdruck vielleicht weggelassen werden?
- Das Lernziel bestimmt die eingesetzte Methode. Sollen die Studierenden auf einen besonderen Aspekt hingewiesen werden, genügt eine Erklärung an der Tafel. Soll der Inhalt vom Studierenden angewendet werden können, muss er geübt werden.

- Das Erreichen der Lernziele sollte überprüfbar sein. Haben die Studierenden einen Sachverhalt wirklich verstanden, können sie vorrechnen?

Lernziele unterteilen sich nach Detailgrad, so gibt es üblicherweise ein **Leitziel** - das Thema der Stunde. Zum Erreichen des Leitziels müssen verschiedene Zwischenziele erreicht werden - die **Grobziele** (oftmals eine Aufgabe). Ein Grobziel unterteilt sich wiederum in **Feinziele** - einzelne logische Schritte.

4.10. Beispiel.



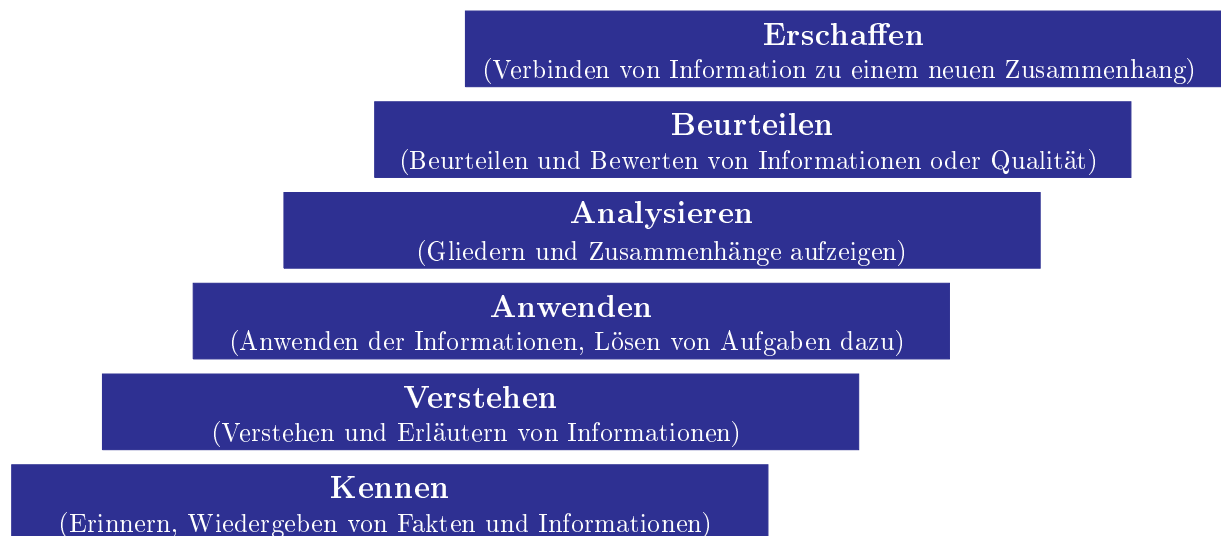
4.11. Aufgabe. Formulieren Sie beispielhaft Gesamtziel, Grobziele und Feinziele für Ihre Lehrveranstaltung.

4.3.1. LERZIELTAXONOMIE NACH BLOOM

Bloom unterscheidet in [Bl56] in drei unterschiedliche Arten von Lernzielen:

- (I) *Kognitive Lernziele.* Wie tief sollen die Lerninhalte verstanden werden. Z. B. „Ich weiß, warum wir Hilberträume in der Quantenmechanik verwenden.“
- (II) *Emotionale Lernziele.* Emotionen, die mit dem Wissen verbunden werden soll. Z. B. „Es macht mir Spaß Physik mithilfe mathematischer Strukturen zu beschreiben.“
- (III) *Handlungsorientierte Dimension.* Wie beeinflusst der Inhalt das Verhalten der Studierenden. Z. B. „Ich möchte in der theoretischen Physik meine Bachelorarbeit schreiben.“

Das folgende Stufenmodell klassifiziert Zielsetzungen nach Anderson & Krathwohl ([AK01] aufbauend auf dem klassischen Stufenmodell nach Bloom). Ein höheres Ziel kann dabei nur erreicht werden, wenn vorher alle niedrigeren Erkenntnisebenen erreicht wurden.



4.12. Aufgabe. Formulieren Sie zu den zuvor formulierten Lernzielen Aufgabenstellungen oder Arbeitsanweisungen. Dabei sollte der Lernende erkennen können, welcher Stufe im Modell von Bloom das formulierte Ziel zugeordnet wird.

4.13. Aufgabe. Lesen Sie den Text zu Lernzieltaxonomie von Fink und vergleichen Sie das Modell mit dem Modell von Bloom. Diskutieren Sie beide Modelle kritisch und zeigen Sie jeweils Vor- und Nachteile der Anwendung in der Physik oder Mathematik auf.

4.14. SMART-Schema. Wir schließen den Abschnitt mit einem einfachen Schema zur Überprüfung von Lernzielen - dem Smart-Schema:

S – Spezifisch. Das Ziel sollte klar beschrieben werden.

M – Messbar. Der Erfolg muss messbar sein.

A – Akzeptiert. Das Ziel muss für die Teilnehmer akzeptabel sein.

R – Realistisch. Die Umsetzung muss realistisch sein.

T – Terminierbar. Es muss ein klarer benannter Zeitrahmen existieren.

4.15. Aufgabe. Stellen Sie einen Zeitplan für ein Mustertutorium entsprechend Beispiel 4.16 zusammen. Orientieren Sie sich dabei an Ihren Lernzielen.

4.16. Beispiel.

Thema des Tages: Didaktik, Lernziele und Methoden, Schwierige Situationen Teil I					
Uhrzeit	Minuten	Was? Stichworte	Wie? Details	Material	Ziele
9:00	15	Einführung Tag 2	Rückblick, Wiederholung	Quiz	Wiederholung, Ausrichtung
9:15	15	Einstieg Didaktik	Didaktisches Dreieck, Lerndreieck	Tafel, ggf. Lincaal	Informieren
9:30	30	Wie lernen Menschen	Lernpsychologische Grundlagen (Klitsche, Attkinson & S.)	Tafel	Informieren
10:00	15	Bezug Tutorium	Konsequenzen für die Gestaltung des Tutoriums (Plenum interaktiv), Bezug zu Lernzielen herstellen	Tafel	Verarbeiten, neu ausrichten
10:15	5	Lernziele (Theorie 1)	Kurze Informationen zur Hierarchie von Lernzielen (Grob und Fein)	Tafel	Information
10:20	15	Lernziele erarbeiten	Grob- und Feinziele in Einzelarbeit formulieren, beispielhaft vortragen		Verarbeiten
10:35	5	SMART	SMART-Schema	Tafel	Informieren
10:40	20	Pause		Getränke, usw.	
11:00	10	Bloom	Lernzieltaxonomie nach Bloom (Stufen kritisch diskutieren)	pdf/ppt, Notebook	Informieren
11:10	10	Fink	Lernzieltaxonomie nach Fink wird selbst erarbeitet	Infotext	Informieren
11:20	20	Zielformulierungen	Die erarbeiteten Ziele werden beispielhaft (als Arbeitsanweisung an Studierende) ausformuliert - die Teilnehmer überprüfen, ob die Zuordnung klar ist.		Verarbeiten und Auswerten

11:40	30	Diskussion zu Methoden	Münchner Methodenkasten an Beispielen erarbeiten und mögliche Vorteile und Nachteile erörtern? Welche Hindernisse gibt es beim Methodeneinsatz in der Physik?	Infomaterial	Informieren, (theoretisch) verarbeiten
12:10	10	Zusammenfassung Methoden	Positive und negative Aspekte von Methoden werden an der Tafel zusammengefasst.	Tafel	Auswertung
12:20	60	Mittagspause			
13:20	15	AVIVA-Theorie	Das Aviva-Schema	Tafel und Infomaterial	Informieren
13:35	20	AVIVA anwenden	Erarbeiten einer Lehrsequenz in 5 Gruppen mit Methode	Infomaterial	Verarbeiten
13:55	65	Präsentation	je 5-10 min pro Gruppe + 5 min Feedback	Feedbackbögen	Verarbeiten, Auswerten
15:00	20	Pause		Getränke, usw.	
15:20	60	Erfahrungen	"Erfahrungsberichte der Teilnehmer/des Kursleiters, Fragen? Umgang mit kranken/beeinträchtigten Studierenden? Mit aggressiven Studierenden? Umgang mit (zu) anspruchsvollen Dozenten? Mit wenig interessierten Dozenten? Mögliche Hilfe bei fachlichen Fragestellungen?"		Vorwissen, Informieren
16:20	20	Abschluss	Rückblick/-meldung und Ausblick	Moderationskarten	Rückmeldung, Ausblick
16:40			Ende		

5

METHODEN UND DAS + AVIVA-SCHEMA

5.1. In der Physik und Mathematik ist im Wesentlichen eine Methode etabliert - der Tafelvortrag. Gut gestaltet ist dieser in vielen Fällen zur Wissensvermittlung ausreichend und wird deshalb von Dozierenden gerne bevorzugt. Weitere entscheidende Vorteile sind die große zu vermittelnde Stoffmenge und den methodisch geringen Vorbereitungsaufwand. Im Gegensatz zur Vorlesung und Zentralübung, sind Tutorien auf die aktive Teilnahme der Studierenden ausgelegt, der Zeitrahmen ist im Idealfall flexibler und damit offen für Methoden, die Studierende aktiv einbinden und damit dem Lernen entgegenkommen. Eine ganze Sammlung verfügbarer Methoden findet sich im Münchner Methodenkasten.

5.1. DER MÜNCHNER METHODENKASTEN

Einen Überblick zum Münchner Methodenkasten finden Sie unter [APB16], Seite 100ff. Weitere digitale Methoden sind unter <https://www.mobidics.org> verfügbar.¹

Wir überprüfen einige Methoden auf ihre Umsetzbarkeit in der Mathematik oder Physik hin:

Die 6-Hüte-Technik. Die Technik ist mit Aufteilung in z. B. die emotionale Perspektive wenig sinnvoll und auch die Nutzung von Hüten scheint wenig akzeptabel. Eine Abwandlung, in der eine Person z. B. auf die Beweisidee, eine auf die Einhaltung der Form, eine auf den physikalischen Hintergrund und eine auf Anwendungsmöglichkeiten achtet, scheint in begrenztem Maße möglich.

¹Für Testzwecke können Sie sich mit dem Benutzernamen *profil* und dem Passwort *testaccount* unter <https://www.mobidics.org/mobidics/account/login.php> einloggen.

Basale Botschaft. Sie gibt insbesondere eine Rückmeldung, ob die Lernziele verstanden und/oder erreicht wurden.

Blitzlicht. Studierende werden gezwungen etwas beizutragen, aber ohne Risiko einer negativen Bewertung. Z. B. Jeder nennt eine algebraische Gruppe, jeder nennt ein Elementarteilchen.

Fish-Bowl. Die Methode scheint im Rahmen eines Tutoriums schwer vorstellbar.

Mindmap. Eine Mindmap kann Bezüge zwischen unterschiedlichen Themenbereich gut veranschaulichen - z. B. am Semesteranfang oder -ende.

Kaffeehaus. Als Beispiel könnten Stationen mit unterschiedlichen Aufgaben und Hinweisen angelegt werden.

Kartenabfrage. Könnte z. B. zum Sammeln von Verständnisschwierigkeiten am Anfang genutzt werden.

Murmelgruppe. Eine sehr einfache Methode um den Frontalunterricht leicht aufzubrechen.

One-Minute Paper. Die Methode gibt insbesondere eine Rückmeldung, ob die Lernziele verstanden und/oder erreicht wurden.

Punkteabfrage. Z. B. um einen Überblick über den Schwierigkeitsgrad und die Wahrnehmung verschiedener Aufgaben zu erhalten.

Sandwich-Methode. Die Sandwich-Methode findet oft unbewusst Anwendung, entweder an der Tafel oder bei persönlichen Hilfestellungen durch die Tutorin.

Snowballing und Think-Pair-Share. Die Methoden stellen Formen der koordinierten Gruppenarbeit dar. Vorteil ist die Einbindung aller Studierenden und die Bildung neuer Lerngruppen.

Übungsmaschine. Die Übungsmaschine wird in regulären Veranstaltungen selten genutzt werden, könnte aber vielleicht in der Prüfungsvorbereitung eingesetzt werden.

Vernissage. Während Postersessions auf Konferenzen nicht unüblich sind, erfordern sie innerhalb eines Tutoriums zu viele Vorbereitungszeit.

Vorher-Fragen. Gut zur Überprüfung der Lernziele und um Studierenden den eigenen Lernerfolg klar zu machen.

Zurufliste. Eine klassische Interaktionsform zwischen Lehrender und Studierenden.

Es ist jedoch sehr schwierig und mühsam einen kompletten Beweis alleine aus Beiträgen der Studierenden zusammenzusetzen.

5.1.1. DAS TAFELBILD

Gerade beim Tafelbild kann man einen persönlichen Stil entwickeln und damit passend den eigentlichen Vortrag unterstützen. Eine gute Einteilung der Tafel und ein gelungenes Tafelbild entwickeln sich bei vielen Dozenten und Dozentinnen entsprechend stetig über die Jahre weiter. Als Anhaltspunkt können anfangs auch die in Veröffentlichungen üblichen LaTeX-Standardklassen dienen. Schon alleine durch ihr allgegenwärtiges Auftreten werden sie als professionell und schön wahrgenommen. Da an der Tafel verschiedene Schriftarten und Verzierung nicht verfügbar sind, muss man diese jedoch anpassen.

Titel. Der Titel sollte mittig oder links-bündig deutlich abgesetzt werden. Dies kann durch Großbuchstaben, Schriftgröße, Farbwahl und Verzierungen wie Unterstreichen gelingen.

Abschnitt. Ist der Titel linksbündig, sollte die Überschrift eines Abschnitts ebenfalls diese Formatierung haben. Auch diese Überschrift sollte sich grafisch vom Inhalt und vom Titel absetzen. Entsprechend wählt man oft eine normale Schriftgröße ggf. farbig unterstrichen.

Paragraphen, Satz, Behauptung, Beweise, usw. Am Zeilenanfang mit einem Punkt abgetrennt. Können mit einem Abschlusszeichen geschlossen werden, z.B. bei Beweisen \square .

Figuren, Graphiken. Mittig, wenn möglich mit kurzer Beschreibung.

Nummerierung. Die Nummerierung kann sehr hilfreich sein, sollte aber konsistent bleiben. Dies erfordert eine gute Planung.

Idealerweise legt man vor Veranstaltungsbeginn ein Layout fest und ändert dies dann nicht mehr ab. Dies gibt der Mitschrift auch über mehrere Veranstaltungen hinweg eine gut erkennbare Struktur und vereinfacht damit die Wiederholung der Inhalte.

Inhaltlich sollten alle wichtigen Inhalte auch an der Tafel stehen, Anmerkungen genügen mündlich. Umgekehrt sollten Inhalte an der Tafel auch im Vortrag an- und ausgesprochen werden. Obwohl dies sehr zeitaufwendig sein kann, sollen Inhalte an der Tafel nicht nur stichwortartig, sondern auch in ganzen Sätzen formuliert werden. Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen sollten stets auch im Nachhinein

und ohne sich noch an die Veranstaltung selbst zu erinnern in die Lage versetzt werden, den Stoff nachzuvollziehen. Wird der Inhalt in anderer Form z.B. durch ein Handout und Musterlösungen noch einmal weitergegeben, kann der Tafelanschrieb kürzer ausfallen.

Schließlich sollte der Dozent bzw. die Dozentin stets darauf achten, dass auch das Tafelbild von vorrechnenden Studierenden für alle Teilnehmer verständlich ist. Ggf. kann im Anschluss eine kurze Zusammenfassung angeschrieben werden.

5.2. DAS + AVIVA-SCHEMA

+AVIVA			
Schema	Wissens- vermittlung	Selbstgesteuertes Lernen	Anmerkungen
+ Lehr- /Lernatmosphäre schaffen	Offen, freundlich, stellt Verbindung zu Studierenden her	Lernende lernen sich kennen, gewinnen Vertrauen	Eine gute Lernatmosphäre ist offensichtlich lernförderlich
A Ausrichten	Lernziele und Programm werden genannt	Ziele und Vorgehen für eine Situation werden selbst bestimmt	Kognitive Strukturen werden geschaffen, Mitarbeit motiviert
V Vorwissen aktivieren	Unter Anleitung wird Vorwissen verdeutlicht	Lernende schaffen selbst Bezüge zu bereits Bekanntem	Die betroffenen Hirnregionen werden aktiviert, Wiederholung festigt das Vorwissen
I Informieren	Wissen wird vermittelt	Neues Wissen wird selbst entwickelt	In Tutorien bietet sich Zeit, Wissen selbst logisch zu entwickeln
V Verarbeiten	Aktiv begleitend bei der Verarbeitung	Lernende üben selbst und greifen nur selten auf das Tutorinnenwissen zurück	Verarbeitung festigt die Information, führt zur kritischen Auseinandersetzung damit, fordert aktive Mitarbeit und bietet damit Lernvielfalt
A Auswerten	Überprüfung des Lernerfolgs	Studierende erkennen ihren Lernfortschritt	Überprüfung der und Rückmeldung zur Wissensvermittlung, Studierende üben Selbstreflexion

Die Untergliederung in Wissensvermittlung und selbstgesteuertes Lernen spiegelt sich auch in den folgenden in Tutorien auftretenden *Sozialformen* wieder

- (i) Einzelarbeit;
- (ii) Partner-/Gruppenarbeit: Die Lernenden arbeiten in Gruppen an einer gestellten Aufgabe;
- (iii) Plenum interaktiv: Die Lehrende interagiert mit der Gruppe (dialogische Situation);
- (iv) Plenum digital: Die Lehrende doziert (monologische Situation).

5.2. Aufgabe. *Gliedern Sie eine Unterrichtssequenz nach dem AVIVA-Schema und verwenden Sie für jeden Schritt eine geeignete Methode aus dem Münchner Methodenkasten.*

6

SCHWIERIGE SITUATIONEN

6.1. SCHWIERIGE PERSÖNLICHE SITUATIONEN

Wir greifen im Folgenden einige für Tutorinnen schwierige Situationen auf, die nicht direkt oder nicht nur mit der Wissensvermittlung zusammenhängen. Viele dieser Situationen sind nicht typisch, sondern stellen sehr selten eintretende Extremfälle dar.¹

Aggressive oder störende Studierende. Versuchsweise kann die Person des Hörsaals verweisen werden. Man beachte jedoch, das Studierende (genauso wie die Dozierende) Hausrecht besitzen. D. h. rein formell wird der Anspruch zu Studieren oftmals über das Recht der Dozierenden auf ein angemessenes Studierendenverhalten beurteilt werden. Der Versuch sollte deshalb in dem Bewusstsein stattfinden, dass es kaum Maßnahmen gibt, den Verweis durchzusetzen. Eine sprachliche Zurechtweisung oder ein „ich möchte mit Dir nach dem Tutorium kurz sprechen“ - hat aber oft schon den erwünschten Effekt. Bitte machen Sie sich immer bewusst: Als Tutorin haben Sie die Leitungsfunktion (und die damit verbundenen Rechte) auch in den Augen der Studierenden inne.

Anspruchsvolle Dozierende. Wenn die Aufgaben für die Tutorin selbst oder die Studierenden zu schwierig sind, so hilft oft eine gewisse Stoffreduktion oder stärkere Hilfestellung. Man beachte, dass die Dozentin a priori davon ausgehen muss, dass das, was behandelt werden sollte, auch behandelt worden ist. D. h. wird die Diskrepanz zwischen Vorgabe und Realität zu groß, so sollte die Assistentin oder Dozierende informiert werden. Während das Eingeständnis eigener fachlicher

¹Alle (Verhaltens-)hinweise stellen Vorschläge und keine festen Regeln dar. Im Zweifelsfall sind Vorgaben durch die Dozierende, die jeweilige Hausverwaltung oder Rechtsvorgaben zu beachten.

Probleme nicht immer einfach ist, fällt ein Bezug auf den zu großen Stoffumfang für die begrenzte Tutoriumszeit leichter und hat trotzdem bei einer ggf. stattfindenden Stoffreduktion den gewünschten Entlastungseffekt.

Auch wenn die Aufgaben erheblich mehr Vorbereitungszeit erfordern, sollte dies bei Tutorinntreffen angesprochen werden und ggf. um Musterlösungen oder Hinweise gebeten werden. Zumeist wird das Zulasten der Assistentin gehen - diese weiß bzw. muss lernen sich ggf. gegen derartige Ansprüche zu schützen. Auch hier ist die persönliche Ebene und die Einschätzung des Gegenüber entscheidend. Man beachte, dass der Dozentin aufgrund ihrer Erfahrung und ihres Talents vielen fachliche Inhalte einfach erscheinen. Entweder sie ist sich dessen bewusst und freut sich eine Einschätzung aus der Welt der Studierenden zu hören, oder sie ist überzeugt davon, dass das was sie vorgibt, das absolut minimale Niveau ist, das sie vertreten kann. Auch wenn im zweiten Fall wenige positive Änderungen zu erwarten sind, so erhält man durch das persönliche Gespräch zumindest eine Klärung der Sachlage, die ggf. an die Studierenden weitervermittelt werden kann.

Ärztlicher Notfall. Nach persönlicher Einschätzung die Notärztin oder eine Kontaktperson rufen - Kontaktinformationen sind oft im Hörsaal angebracht. Im Publikum nach medizinisch geschulten Studierenden fragen. Ggf. den Raum räumen lassen, um Privatsphäre für die Erkrankte zu schaffen.

Dozierende wirkt wenig interessiert am Übungsbetrieb. Die Dozentin und/oder Assistentin macht ihre Vorlesung/Zentralübung und ist ansonsten nicht verfügbar. Möglicherweise erkennt diese den Bedarf an Betreuung nicht und/oder es fehlt ihr eine entsprechende Rückmeldung. Auch hier kann ein Gespräch weiterhelfen.

Fachliche Schwierigkeiten. (Angehende) Physikerinnen und Mathematikerinnen sollten einen gewissen Anspruch haben, Probleme selbst zu lösen (z. B. durch Nachschlagen in der Literatur). Allerdings sollte sich der damit verbundene Aufwand in Grenzen halten. Wird er zu groß, dann dürfen Fragen an die Assistentin weitergegeben werden. Alternativ gilt: Ist eine Studierendenfrage so komplex, dass sie von der Tutorin nicht innerhalb eines angemessenen Zeitraums (außerhalb des Tutoriums) gelöst werden kann, dann wird dies an die Studierenden zurückkommuniziert. Was über den Stoff hinausgeht, kann die Studierende (wenn sie möchte) auch selbst erforschen. Insbesondere gilt das für Fragen, die bereits in direktem Zusammenhang mit einer Abschlussarbeit stehen.

Fehlende Ausstattung. Bitte informieren Sie sich vor dem ersten Tutorium oder bereiten Sie einen Notfallplan für solche Fälle vor.

Fehler der Dozierenden. Diese sollten umgehend korrigiert werden - es Bedarf keiner Rechtfertigung. Für Hinweise, die die Qualität der Veranstaltung erhöhen,

kann die Dozierende sich bedanken. Ist ein Fehler nicht spontan korrigierbar oder führt dieser zu einem Blackout, könnten Ihnen die Gesprächsführungstechniken des nächsten Abschnitts 6.2 möglicherweise weiterhelfen.

Gewalttätige Studierende. Bitte informieren Sie sich, welcher Hausmeister für den Hörsaal zuständig ist. Diese Personen können verständigt werden. Im Notfall ist nach eigenem Ermessen die Polizei zu verständigen. Falls ein Risiko für die Dozierende oder andere Studierende besteht, sollte das Tutorium aufgelöst werden. Bitte erklären Sie stets den Anwesenden, warum dies der Fall ist. Anschließend sollte die Dozierende umgehend verständigt werden.

Keine Hörer. In diesem Fall kann nur die Assistentin oder Dozierende (entweder durch Umverteilung oder einen neuen Termin) Abhilfe schaffen. Es macht keinen Sinn (und es ist zudem nicht erlaubt) eine Veranstaltung ohne Hörerinnen abzurechnen. Auch Professorinnen dürfen ihre Lehrverpflichtung nicht ohne weitere Teilnehmerinnen ableisten.

Krankheit. Erste Ansprechpartnerin sind die Assistentin oder Dozierende selbst. Im Falle einer Krankschreibung kann zusätzlich die Verwaltung informiert werden (siehe Vertrag für Kontaktinformationen) oder unter <https://www.physik.uni-muenchen.de/fakultaet/organisation/geschaeftsstelle/sachbearbeiter/index.html>. Sollte eine Krankheit oder Verhinderung sehr kurzfristig eintreten und niemand erreichbar sein, bitten Sie den Hausmeister oder eine sonstige Person, die sich in örtlicher Nähe zum Hörsaal befindet, die Studierenden zu informieren.

Müdigkeit u.Ä. Sofern gewisse Umstände die Veranstaltung beeinflussen, sollten diese gegenüber den Studierenden bekannt gegeben werden - dies muss nicht immer mit einer Erklärung zum Warum geschehen. Sollten die Umstände die Qualität der Veranstaltung stark beeinträchtigen, kommt eine Verschiebung oder der Ausfall in Betracht.

Nicht vorbereitete Studierende. Ist die komplette Hörschaft schlecht vorbereitet, dann sollte die Tutorin diese darauf ansprechen und erklären, inwieweit dies die Durchführung und den Sinn der Veranstaltung einschränkt.

Raum belegt. Entgegen der Annahme der Hörsaalvergabe, kommt dies tatsächlich häufig vor. Ist keine andere Dozierende im Hörsaal, dann müssen die Besucherinnen (oft Studierende) den Raum für Ihre Veranstaltung freigeben. Im Falle einer anderen Dozierenden, versuchen Sie das Problem im Gespräch zu lösen, argumentieren Sie ggf. mit der Gruppengröße. Falls dies nicht gelingt, versuchen Sie die Assistentin oder Dozentin zu erreichen. Eine kurze Suche in der direkten

Umgebung liefert oft einen freien Raum - ggf. kann die Suche auch von TeilnehmerInnen übernommen werden. Ist ein neuer Raum gefunden, informieren Sie im ursprünglichen Hörsaal über den neuen Veranstaltungsort (für Nachzügler). Ist kein anderer Raum verfügbar, entfällt das Tutorium. In jeden Fall sollte die Assistentin oder Dozentin informiert werden, sodass es in den Folgewochen zu keinen weiteren Problemen kommt.

Raum überfüllt. Ist die Raumkapazität erreicht, können keine weiteren Studierenden an der Veranstaltung teilnehmen. Um die Platzknappheit für Folgewochen zu reduzieren, sollte die Assistentin oder Dozierende umgehend informiert werden.

Sehr inhomogenes Leistungsniveau. Es gilt ein möglichst angemessenes Niveau zu finden, das vielen TeilnehmerInnen eine Chance bietet, im Rahmen ihrer kognitiven Fähigkeiten Lernfortschritte zu erzielen.

Selbstmordgefahr von Studierenden. Diese muss der Dozierenden mitgeteilt werden. Ggf. kann an die zuständige Beratungsstelle vermittelt werden:

<http://www.studentenwerk-muenchen.de/beratungsnetzwerk/psychotherapeutische-und-psychosoziale-beratung>

Alte Mensa, Helene-Mayer-Ring 9
Beratungszentrum Eingang h
1. Stock, Raum h6
U3 Olympiazentrum

Im Regelfall genügt es die Dozierende zu informieren, in Extremfällen kann es aber ratsam sein, das Tutorium abubrechen und die Person zur Beratungsstelle zu begleiten.

Sprachliche Probleme. Wenn Sie in der Lage sind auf Englisch zu antworten, dürfen Sie das gerne machen. Grundsätzlich sollten Sie aber die vorab festgelegte Sprache einhalten und ggf. übersetzen.

Studierende machen sich über andere lustig. Auch wenn manche Bemerkung auf den ersten Blick harmlos und lustig erscheint, sollte hier reagieren werden und das Verhalten als nicht akzeptabel benannt werden. Bei extremen Fällen von Mobbing, das insbesondere nach Eingreifen der Tutorin weitergeht, sollten auch die Dozierende informiert werden.

Teilnehmer fällt alles leicht. Die Tutorin legt im von der Dozierenden festgelegten Rahmen das Niveau der Veranstaltung fest. Dieses orientiert sich natürlich auch an der Leistungsfähigkeit der Studierenden, allerdings nicht notwendigerweise an der

Leistungsfähigkeit der besten oder schlechtesten Teilnehmerinnen. Ein Zusatzaufwand, wie z. B. durch das zur Verfügungstellen besonders schwieriger Extraaufgaben, wird nicht erwartet.

Umgang mit kranken/beeinträchtigten Studierenden. Eingeschränkte Studierende sind mit möglichst viel Empathie zu behandeln. Trotzdem sollte man sich bewusst sein, dass alle Teilnehmerinnen den gleichen Anspruch an den die Tutorin haben und nicht vernachlässigt werden dürfen.

Unmotivierte Studierende. Hier bieten sich eine Aktivierung und die Auflockerung durch Variation der Methodik an (siehe 5.1). Man erinnere sich an die behandelten Motivationstheorien in 1.2.

Vorrechnen durch Studierende misslingt. Grundsätzlich sollten falsche Inhalte als solche gekennzeichnet werden, richtige natürlich ebenso. Sowohl aus Respekt vor den Studierenden, als auch um eine langfristig negative Gruppendynamik zu vermeiden, sollte die Tutorin bestrebt sein, einer vorrechnenden Studierenden ein möglichst positives Gefühl zu vermitteln. Oftmals kann ein nicht-standardisierter Ansatz gerettet werden und zum richtigen Ergebnis führen. Eigenständig Ideen zu entwickeln, auch wenn sie im Bezug auf das behandelte Problem nicht weiterhelfen, gehört zu den Kernkompetenzen einer Physikerin oder einer Mathematikerin. Kleine Fehler können oftmals nach Beendigung des Vorrechnens erst korrigiert werden, um den Fluss des Studierenden nicht zu unterbrechen. Zentral bei der Beurteilung von Fehlern und damit auch der notwendige Grad an Kommentierung, sind die Ziele der Veranstaltung. Ist eine saubere Lösung (z. B. klausurrelevanter Aufgaben) erwünscht, so sollten alle anwesenden Studierenden diese auch erhalten. Kommt es nur auf die Beweisidee an, so reicht es oft formale Fehler zu korrigieren, ohne länger darauf einzugehen.

Zusammenfassend gilt, ist eine Situation nicht offensichtlich im Aufgabengebiet und Verantwortungsbereich der Tutorin, dann sollten Vorgesetzte informiert werden. Diese haben dann die Autorität angemessen zu reagieren.

6.2. BLACKOUT UND UMGANG MIT SCHWIERIGEN FRAGEN

6.1. Mit der Beteiligung von Studierenden am Unterricht, z. B. durch die Bitte um Rückfragen, lässt die Dozierende auch die Möglichkeit einer für sie nicht oder nicht spontan beantwortbaren Frage zu. Ebenso können Studierende die Gelegenheit nutzen die Dozentin persönlich oder fachlich anzugreifen, zu provozieren oder sich selbst zu profilieren. In den meisten Fällen jedoch sollen Fragen ihren natürlichen

Zweck erfüllen, nämlich eine Antwort zu erhalten und damit das Verständnis und Wissen der Hörerschaft zu verbessern.

Sieht sich eine Tutorin mit einer Situation konfrontiert, die sie nicht momentan erfolgreich lösen kann, so führt dies bei der Präsentierenden natürlich zu Stress - ein Blackout ist dann nicht überraschend. Wir wollen in diesem Abschnitt Techniken kennenlernen, die uns ermöglichen

- Zeit zu gewinnen und damit Stress zu reduzieren;
- die tatsächliche Intention der Gesprächspartnerin (z.B. der Fragestellerin) zu erfassen;
- das Wissen der Gesprächspartnerin und ggf. des Publikums zur Lösung der Situation zu nutzen;
- eine Lösung zu finden, die es uns ermöglicht anschließend wieder zum geplanten Inhalt zurückzukehren.

Unter einer Lösung verstehen wir in diesem Fall nicht notwendigerweise die fachlich korrekte Antwort auf eine fachliche Fragen. Dies kann z.B. auch der Verweis auf die Literatur oder Folgewochen sein, wenn wir nach Abwägung aller dann zur Verfügung stehenden Informationen zur Erkenntnis kommen, dass die Frage im Rahmen der Veranstaltung nicht abschließend beantwortet werden kann.

6.2.1. AKTIVES ZUHÖREN

6.2. Aufgabe. *Lesen Sie sich den Informationstext zum aktiven Zuhören durch. Testen Sie anschließend in Beispielgesprächen die beschriebenen Techniken aus. Achten Sie besonders darauf welche der Techniken Sie nutzen und welche Wirkung Sie damit erreichen.*

Durch aktives Zuhören erreichen wir insbesondere

- Wünsche und Ziele werden angesprochen, und wenn nötig geklärt
- das Problem der Fragenden wird thematisiert, was eine Wertschätzung darstellt

- Die fragende Person wird dazu angeregt mehr Informationen zu liefern, womit eine passendere Lösung möglich wird. Oftmals entspricht die final zu beantwortende Frage nicht mehr der ursprünglich wahrgenommenen problematischen Situation.

Man beachte, dass aktives Zuhören für den Zuhörenden oft anstrengend ist und ohne Übung oft künstlich wirkt. Im gelungenen Fall führt es aber zu einem besseren Verständnis der Problemstellung.

6.2.2. METAKOMMUNIKATION UND BIB+-SCHEMA

6.3. Aufgabe. *Bearbeiten Sie das Blatt zur Metakommunikation und zum und BIB+-Schema. Wie können diese sinnvoll im Tutorium eingesetzt werden?*

Metakommunikation eignet sich besonders gut um

- Gespräche zu strukturieren
- Gesprächsregeln, -ziele und auch -rollen festzulegen
- Missverständnisse zu vermeiden
- Schwierigkeiten anzusprechen und deeskalierend zu leiten.

6.2.3. FRAGEFORMEN

6.4. Aufgabe. *Lesen Sie den Informationstext zu Frageformen durch und entwickeln Sie für Ihre Tutoriumssituation passende Fragen.*

6.5. Beispiel. *Hypothetische Fragen.* Was würde passieren, wenn man durch 0 teilen dürfte?²

Skalierungsfragen. Wie viele haben Sie von dem Beweis verstanden? Was würde Ihnen helfen, einen Schritt weiterzukommen?

Zirkuläre Fragen. Was hätte ein Mathematiker/Physiker an diese Argumentation auszusetzen?

Bemerkung. Mit offenen Fragen wird das gegenüber dazu angeregt mehr Informationen zu liefern. Geschlossene Fragen helfen dagegen bei der Strukturierung und führen zur Festlegungen des Gegenüber.

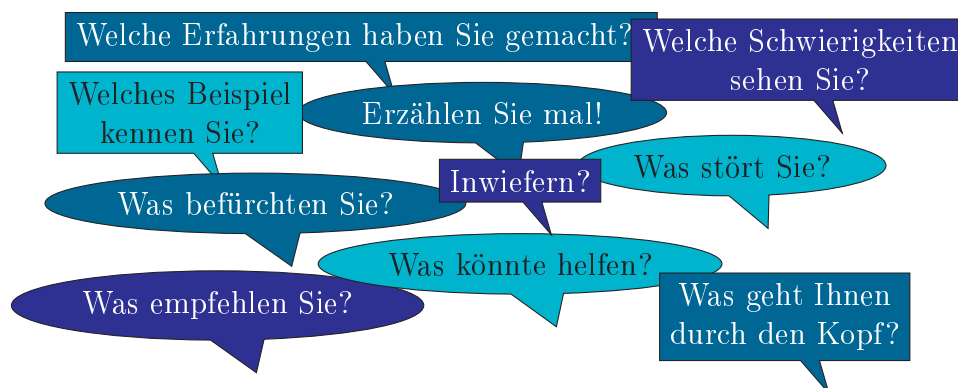
² $0 \cdot 0 = 0 \cdot 1$ würde $0 = 1$ implizieren.

6.2.4. DAS RRR-SCHEMA

Das **Record-Return-Release-Schema** ermöglicht es uns dem natürlichen wissenschaftlichen Drang nach einer schnellen Lösung etwas länger zu widerstehen und gleichzeitig durch Sammeln weiterer Informationen, eine qualitativ möglicherweise bessere und auf die Intention des Fragestellerin zugeschnittenerere Antwort zu finden.

Im *Record* hören wir die erste Ausführung des Gegenüber, versuchen die Intention und den Kontext zu erfassen. Anstatt daraufhin eine Antwort zu geben, spielen wir mithilfe einer Frage (oder anderen Gesprächsführungstechniken) an den Gegenüber zurück - der *Return*. Dieser muss nun weitere Informationen liefern, muss sich festlegen oder in Kontext setzen - hier können wir ganz gezielt die Richtung vorgeben. Haben wir nach der weiteren Ausführung genügend Informationen gesammelt, können wir einen Lösungsvorschlag unternehmen und die Situation lösen (*Release*). Wenn nicht, versuchen wir mit weiteren Returns uns und den Gegenüber in die Lage zu versetzen, eine passende Lösung zu finden.

Mögliche Returns sind:



Die Technik hat den schönen Nebeneffekt, dass wir Zeit gewinnen und ein möglicher Wunsch des Gegenüber gehört zu werden, schon einmal erfüllt ist. Da eine Rückfrage für Studierende nicht immer einfach ist, wird eine häufige Anwendung der Technik weiterhin dazu führen, dass sich Studierende im Vorhinein über ihr Frageziele und ihre Motivation bewusster werden. Dies wiederum fördert bessere und präzisere Fragen.

6.6. Aufgabe. Testen Sie in einer Gesprächssituation ganz bewusst, wie gut es Ihnen gelingt auch offensichtlich beantwortbare Fragen und Aussagen zurückzuspielen. Bitte beachten Sie auch die abschließende Bemerkung unten.

Bemerkung. Der tatsächliche Nutzen von Gesprächsführungstechniken, wie sie in diesem Abschnitt eingeführt wurden, liegt nicht darin Fragen oder Antworten auszuweichen. Vielmehr führt der sinnvolle Einsatz dazu, eine passende Lösung für die zu Beratende oder Fragende zu finden. Ist eine Frage offensichtlich zu beantworten, so wird man gerade bei fachlichen Fragen eine Antwort darauf geben - dies ist aber gewöhnlich auch keine schwierige Situation für die Vortragende. Ist eine Antwort dagegen nicht klar, helfen die genannten Techniken weiter. Insbesondere lässt es sich damit vermeiden, wiederholt Erklärungen abzugeben, die auf Nachfrage dann doch nicht zu mehr Verständnis geführt haben - die Frage ist oft anders gedacht, als gesagt oder das eigentliche Problem von der Dozierenden nicht erkannt worden. Gerade dann, wenn der Wissens- und Erfahrungsunterschied zwischen Dozierender und Publikum groß ist, tritt der letztere Fall häufig ein.



LITERATURVERZEICHNIS

- [AK01] L. W. Anderson and D. A. Krathwohl, *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, Longman Publishing Group, London, 2001.
- [APB16] J. Antosch-Bardohn, B. Breege, and P. Primus, *Tutorien erfolgreich gestalten*, Ferdinand Schöningh (utb), Paderborn, 2016.
- [AS68] R. C. Atkinson and R. M. Shiffrin, *Chapter: Human memory: A proposed system and its control processes*, in Spence, J. T.: *The psychology of learning and motivation* (Volume 2), Academic Press, New York, 1968.
- [Bl56] Benjamin S. Bloom, *Taxonomy of Educational Objectives*, Allyn and Bacon, Boston, MA, 1956.
- [CNRSS] S. Song, P. J. Sjöström, M. Reigl, S. Nelson, and D. B. Chklovskii, *Highly Nonrandom Features of Synaptic Connectivity in Local Cortical Circuits*, *PLoS Biology*. **3**, no. 3, 68.
- [DKKSZ] Andrea Delekate, Marta Zagrebelsky, Stella Kramer, Martin E. Schwab, and Martin Kortem, *NogoA restricts synaptic plasticity in the adult hippocampus on a fast time scale*, *PNAS* (January 24, 2011).
- [DR08] Edward L. Deci and Richard M. Ryan, *Self-Determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation, Development, and Health*, *Canadian Psychology* **49** (2008).
- [Ger97] Morton Ann Gernsbacher, *Two Decades of Structure Building*, *Discourse Process* **23** (1997 Jan.), no. 3, 265–304.
- [HH09] Suzana Herculano-Houzel, *The Human Brain in Numbers: A Linearly Scaled-up Primate Brain*, *Front Hum Neurosci*. **31** (November 2009), 1–11.
- [Il10] K. Illeris, *Three Dimensions of Learning: Contemporary learning theory in the tension field between the cognitive, the emotional and the social*, 2nd ed., Roskilde, Leicester, 2003.
- [Il10] K. Illeris, *Lernen verstehen: Bedingungen erfolgreichen Lernens*, Klinkhardt, Julius, 2010.

- [Kin88] W. Kintsch, *The Role of Knowledge in Discourse Comprehension: A Construction-Integration Model*, Psychological Review **2** (1988), 163-182.
- [KK87] J.M. Keller and T.W. Kopp, *An application of the ARCS model of motivational design*, in Reigeluth, C. M. (Hg.): *Instructional theories in action. Lessons illustrating selected theories and models*, L. Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1987.
- [KS11] Sreedharan Sajikumar and Martin Korte, *Metaplasticity governs compartmentalization of synaptic tagging and capture through brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and protein kinase M ζ (PKM ζ)*, PNAS (January 19, 2011).
- [Ob02] K. Oberauer, *Access to information in working memory: Exploring the focus of attention*, Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition **28** (2002), 411-421.