



Selbst gesteuertes Lernen

Basiskurs Physik

Schlüsselkompetenzen für ein nachhaltiges Studium

Universität Heidelberg

Abteilung Schlüsselkompetenzen und Hochschuldidaktik
des Dezernats für Studium, Lehre und Wissenschaftliche Weiterbildung



Lernen

Selbst gesteuertes Lernen

Informationen verarbeiten, Lernprozess steuern,
Ressourcen bereitstellen

Informationsmanagement/ -kompetenz

(in Kooperation mit der Unibibliothek)
Web-Recherche, Literaturrecherche,
Einführung LaTeX, Plagiate

Zeitmanagement

Work-Life-Balance, operatives Zeitmanagement,
Selbstmanagement

Umgang mit Prüfungen

Mündliche Prüfung, Schriftliche Prüfung, Bewertungsangst

Soziale Kompetenz

Kommunikation, Gesprächsführung, Diskurs, Teamarbeit



Themen und Ablauf

I. Grundlagen des nachhaltigen Lernens

1. Einführung in das Thema - der Lernprozess in der Physik
2. Lernorientierungen – Informationsverarbeitung
3. Lerntechniken

II. Aktives Studium - vor, während, nach der Vorlesung

1. Vorbereitung und aktives Mitarbeiten
2. Nachbereitung – Übungsgruppen
3. Mittelfristiges Lernen - Klausur



I. Grundlagen des nachhaltigen Lernens

- 1. Anforderungen an das eigene Lernen**
2. Lernorientierungen - Informationsverarbeitung
3. Lerntechniken

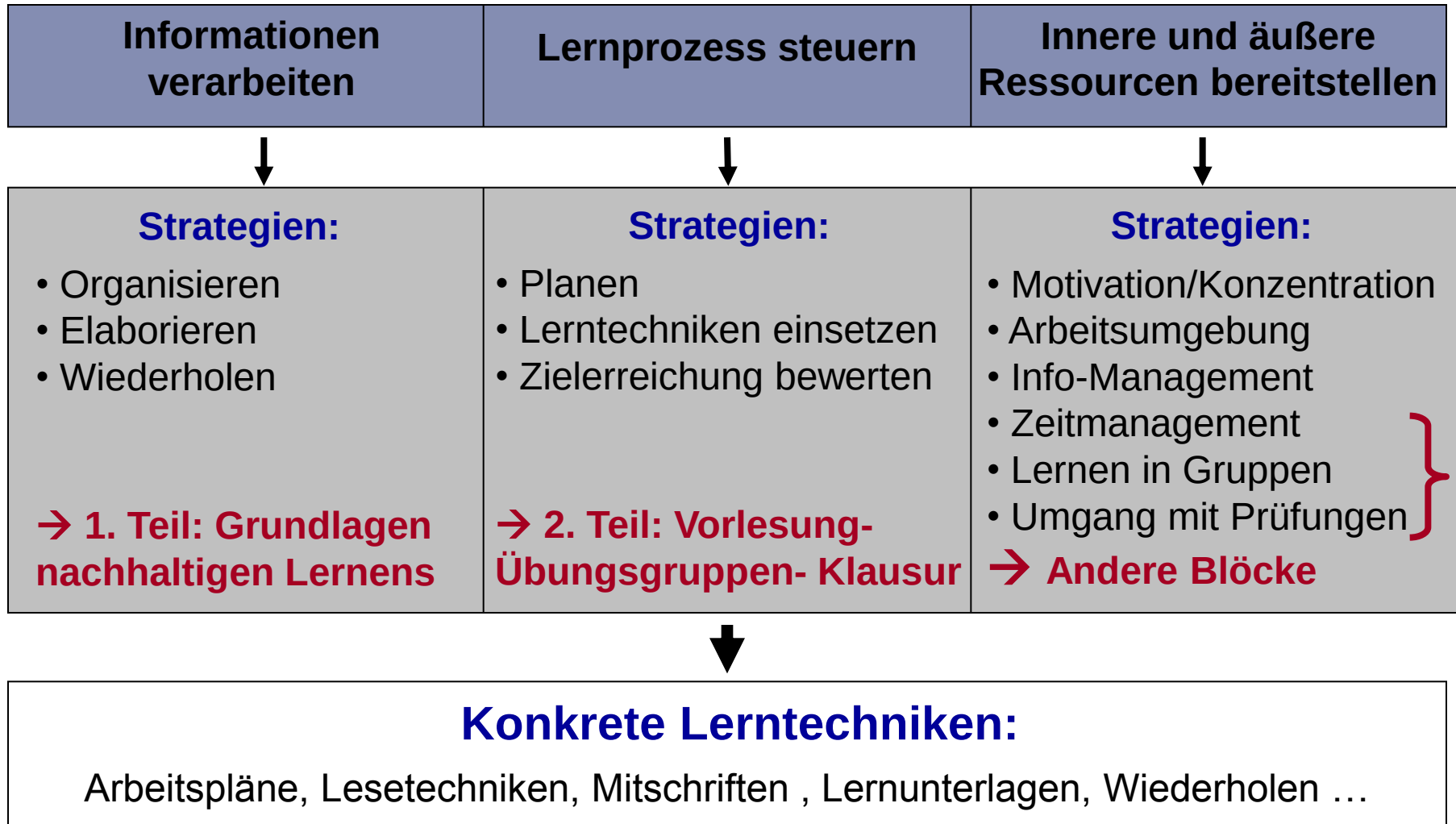


Plenumsdiskussion

- Wie habe ich in der Schule gelernt?
- Was wird im Studium anders sein?
- Wie leicht oder schwer wird es mir wohl fallen, diesen Freiraum zu nutzen?



Landkarte „Selbst gesteuertes Lernen“





Lerneinheiten und Stundenplan im ersten Semester

Diskussion:

Welche Rolle spielen die Veranstaltungsarten?

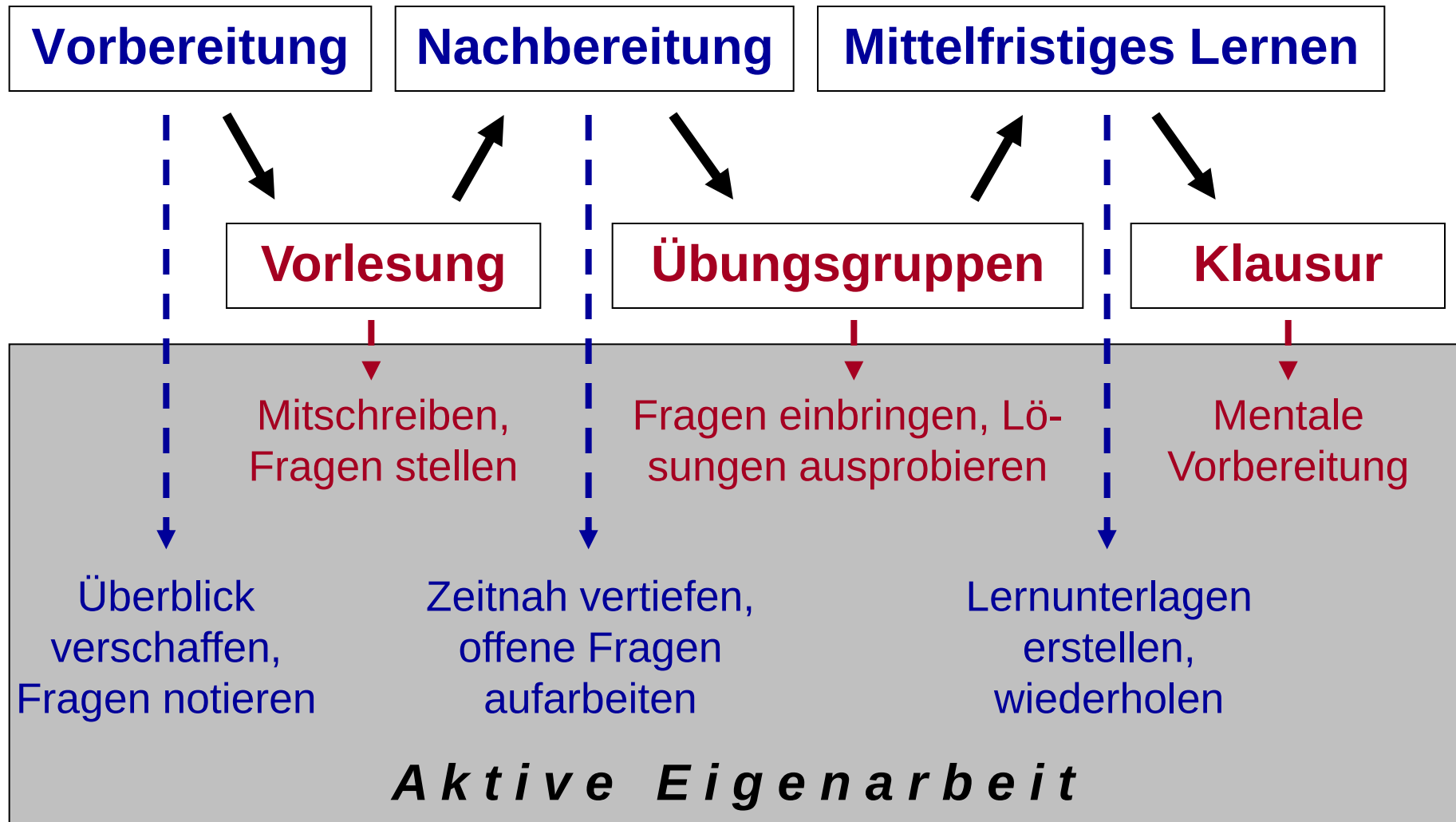


Verschiedene Veranstaltungsformate ergänzen sich

Format	Zweck	Vorteil	Nachteil	Anforderung an Student	Anforderung an Dozent
Vorlesung	Überblick, Vermittlung von Grundlagen	Spielraum für Dozent, „ungestörte“ Systematik	Konzentration, Passivität, Ferne zu den Studierenden	Vorbereitung, Aufmerksamkeit, aktiver Nachvollzug	Gute Strukturierung, Überblick vermitteln
Übung	Konkretisieren, wiederholen, verstehen	Kleine Gruppe, Nähe Dozent / Student	Eintöniger Verlauf (rechnen)	Vorbereitung, sich aktiv einbringen	Delegieren: Aktivierung, Gruppenarbeit
Tutorium	Propädeutik, Unterstützung beim Studium	Individuelle Fragen, Gruppenatmosphäre	Zeit investieren, ernst nehmen	Sich persönlich einlassen	Inhaltliches & didaktisches Konzept
Eigenarbeit	Vor- / Nachbereiten, mittelfristig Lernen	Freiraum, Initiative	Erfordert Disziplin und Kompetenzen	Selbststeuerung, Zeitmanagement	Struktur: Rahmen für Eigenarbeit
Praktikum	Konkrete Anwendung physikalischer Grundlagen	Nachvollziehen von Lernstoff am konkreten Beispiel	Teilweise eintönig und zeitaufwendig	Selbststeuerung bei Vorbereitung, und Auswertung	Individuelle Verständnisprobleme erkennen



Die Eigenarbeit im Lernprozess in der Physik





I. Grundlagen des nachhaltigen Lernens

1. Einführung in das Thema

2. Lernorientierungen - Informationsverarbeitung

3. Lerntechniken



Zwei grundlegende Lernorientierungen

Oberflächenlernen: Aufnehmen

*Neues in großen Mengen
erfassen, sortieren, aufnehmen*

- **Auswendiglernen –
träges Wissen**

Aufnehmen ohne Verstehen,
nicht flexibel einsetzbar

- **Extrinsisch motiviert**

Äußerer Anreiz durch direkten
Nutzen: z.B. Prüfung

Tiefenlernen: Erschließen und bearbeiten

*Tieferes Verständnis durch
Verankerung und Transformation*

- **Verknüpfen –
flexibles Wissen**

Querverbindung, Anwenden,
kritisches Prüfen, eigene Ideen

- **Intrinsisch motiviert**

Interesse am Lerngegenstand
und am Lernprozess



Was tun, damit Tiefenlernen stattfinden kann?

Umfassender Einsatz von Lernstrategien:

- **Multiple Verknüpfungen:** Multimodales Lernen (Sprache, Bilder, Handeln: Aufgaben Rechnen), Betrachtung aus unterschiedlichen Perspektiven, häufige Nutzung, Lerngruppen
- **Aktive Beteiligung:** Problemorientiertes Lernen, Lerngruppen
- **Persönliche Bedeutung:** Interesse, Sinnbezug
- **Positive Emotionen:** Gute Lehr-Lern-Atmosphäre, Erfolg

Tiefenlernen führt zu mehr Nachhaltigkeit ...

- ... besseres Behalten
- ... vielfältige Bezüge und flexibleres Wissen
- ... wirkliches Verständnis



Informationen verarbeiten

Drei Strategien:

Organisieren

Elaborieren

Wiederholen

Entsprechende Techniken:

Informationsreduktion:

Strukturieren des Stoffes, Zusammenstellen / Zusammenfassen / Formelsammlung

Anreichern mit zusätzlicher Information:

Verknüpfen und erweitern

Wissen abspeichern:

Ins Gedächtnis einprägen



Beispiele für Organisieren Elaborieren

- **Zusammenfassen**

zu übergeordneten Einheiten,
Oberbegriffe finden
(„Chunking“)

- **Zusammenhänge
herausarbeiten**

Wie ist das Thema / der
Lerngegenstand strukturiert,
innerer Aufbau

- **Querverbindungen**

andere Themen, Vorwissen,
Praxisbeispiele

- **Multiple Kodierung**

in verschiedenen Modalitäten
(sprachlich, bildhaft, handelnd)

- **Kreatives Anwenden**

Bedeutung herausarbeiten,
kritisch prüfen, Schlussfolge-
rungen, Aufgaben / Probleme
lösen, Texte und Referate
verfassen, Diskussion,
Projektarbeit.

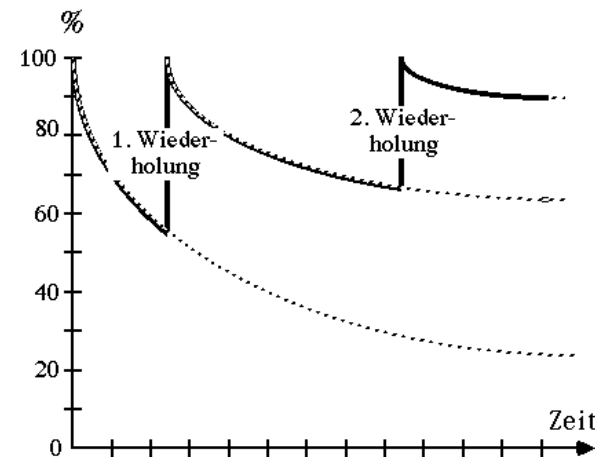
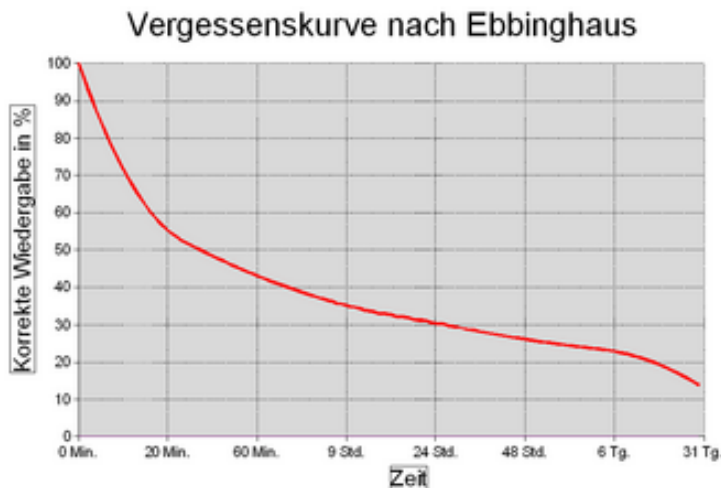


Wiederholen

Zwei zentrale Prinzipien

- Zeitnah wiederholen
- Mehrmals wiederholen mit länger werdenden Abständen

Hintergrund: Vergessenskurve wird über die Zeit und durch Wiederholen flacher



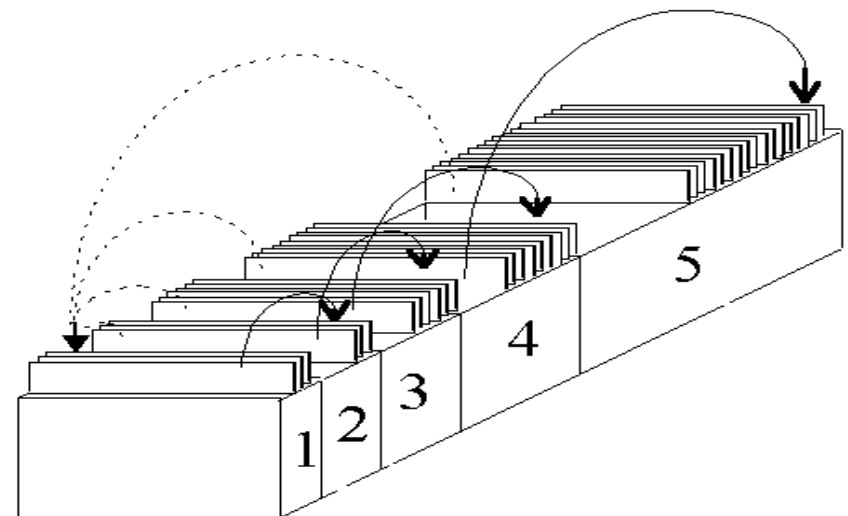


Automatisiertes Wiederholen durch die Lernkartei

- **Zweck:** Faktenlernen (Daten, Definitionen, Vokabeln...)
- **Varianten:** Software (Vokabelprogramme) nach gleichem Prinzip
- **Vorteil:** Automatisiertes Wiederholen, je nach Grad des Nichtwissens unterschiedlich häufig
- **Vorgehen:** Karten mit Frage (Vorderseite) und Antwort (Rückseite). Je nach Wissen / Nichtwissen der Antwort wandern die Karten in den Fächern nach vorn oder nach hinten mit dem Ziel, dass alle Karten im letzten Fach landen.

→ Ermöglicht es, immer genau das zu wiederholen, was noch nicht verinnerlicht wurde (Vergessenskurve)

Sebastian Leitner 1973





Hintergrund: Drei-Speicher-Modell des Gedächtnisses

	Sensorischer Speicher	Kurzzeitspeicher	Langzeitspeicher
Dauer	(Milli) Sekunden	Wenige Minuten	Lebenslang
Kapazität	Hoch	7 +/- 2 Einheiten	Sehr hoch
Konsequenz für das Lernen	Aufmerksamkeit fokussieren, Interesse entwickeln	Zusammenfassen zu höheren Einheiten („Chunking“) → Organisieren	Einordnen und abrufbar machen: Strukturieren und verknüpfen → Organisieren, Elaborieren, Wiederholen



I. Grundlagen des nachhaltigen Lernens

1. Einführung in das Thema
2. Lernorientierungen - Informationsverarbeitung
- 3. Komplexe Lerntechniken**



Plenumsdiskussion

Wie sehr wenden Sie bestimmte Informations-
verarbeitungsstrategien bewusst an?

- Wie schreiben Sie mit?
- Wie lesen Sie einen wissenschaftlichen Text?
- Wie erstellen Sie Ihre Lernunterlagen?
- Wie arbeiten Sie dann damit?

Unterhalten Sie sich kurz darüber mit Ihrem
Nachbarn.



Komplexe Lerntechniken

In der Praxis verbinden sich die drei Lernstrategien

- Der Stoff wird strukturiert (Organisation)
- Er wird mit Neuem verbunden (Elaboration)
- Dadurch prägt er sich auch besser ein (Wiederholen)

Drei wichtige komplexe Lerntechniken

Strukturiertes Lesen (SQ4R)

→ Literatur auswerten

Verfassen von Mitschriften

→ Veranstaltungen aktiv verfolgen

Erstellen von Lernunterlagen

→ Lernstoff definieren



SQ4R: Strukturiertes Lesen

Vorbe- reitung	S urvey	Überblick verschaffen: Wie ist der Text strukturiert?
	Q uestion	Fragen im Sinn der Lernziele an den Text stellen.
Aktives Lesen	R ead	Den Text vor dem Hintergrund der gestellten Fragen lesen.
	R espond	Antworten auf die eigenen Fragen (mündlich oder schriftlich) formulieren.
Nachbe- reitung	R ecord	Erst dann relevante Informationen im Text markieren und exzerpieren (→ Lernunterlage).
	R evue	Exzerpierte Informationen regelmäßig wiederholen.

➔ **Anwendung: Vorbereitung und Nachbereitung
mit Lehrbuch / Skript**



Verfassen einer Mitschrift



Informationsverarbeitung durch gute Strukturierung

- Übergeordnete Fragestellung im Auge behalten
- Erst verstehen, dann schreiben
- Zusammenhänge erkennen und notieren – verbal und grafisch
- Wichtige kommentierende Hinweise des Vortragenden festhalten
- Ökonomisch sein: nur das Wichtigste, ggfl. Abkürzungen

Mitschreiben = tiefe Verarbeitung (bloßes Zuhören = oberflächlich)

→ Zusammenfassen, Herausheben des Wesentlichen,
Herausarbeiten der inneren Struktur

→ Anwendung: während der Vorlesung



Lernunterlagen erstellen

Zunehmender Organisationsgrad

► **Fakten:** Lernkartei, Formelsammlung

► **Wörtliche Exzerpte:** Zitate mit Quellenangabe
(in Naturwissenschaften nicht relevant)

► **Sinngemäße Exzerpte**

Zusammenfassen in eigenen Worten (z.B. Mitschriften)

► **Schematischer Überblick**

Grafische Darstellung der wichtigsten Aspekte

→ **Semantische Organisation**

→ **Anwendung: Nachbereitung / Klausur**



II. Aktives Studium

1. Vorbereitung und aktives Mitarbeiten

- 2. Nachbereitung - Übungsgruppen
- 3. Mittelfristiges Lernen - Klausur

Konkrete Anwendung der Lernstrategien:
Tiefenlernen → Nachhaltigkeit und Verstehen
durch Organisieren – Elaborieren - Wiederholen



Kurze Runde

Was ist der Zweck einer Vorlesung?

Was erwarten Sie von dieser
Veranstaltungsform?

→ Erfahrung mit den beiden
Vorlesungen Ex-Phys, Theorie

Diskussion

- Was unterscheidet die beiden Vorlesungen?
- Verstehe ich, wovon die Dozenten reden?
- Wie soll ich mich in der Vorlesung verhalten?
Worauf kommt es an?



Vorbereitung auf die Vorlesung

1. „Survey“

Überblick durch Vorlesungsplan, Skript, Lehrbücher:
Worum wird es in der Vorlesungsstunde gehen? Welche
Begriffe sind bekannt, welche unbekannt? Versuchen,
Sätze und Definitionen zu erkennen

2. „Question“

Eigene Fragen formulieren und im Skript eintragen
(Muss nicht sein !)

Vorbereitung einer Vorlesungssitzung: ca. 20 Minuten
(mehr ist vermutlich zeitlich nicht drin)



Aktives Mitarbeiten in der Vorlesung

Diskussion

- Was ist der Sinn eines Skripts und einer Mitschrift?
- Wie kombiniere ich konzentriertes Zuhören mit dem Anfertigen einer Mitschrift?
- Wo sind gute Ankopplungspunkte, wenn ich den roten Faden verloren hat?
- Welche Details kann und muss man in der Vorlesung nicht verstehen?
- Wie schreibt man ein Experiment mit?



Aktives Mitarbeiten in der Vorlesung - Resümee

- **Das Skript ist kein Ersatz für ein Lehrbuch...**

Es hilft, um den Überblick / roten Faden zu behalten und um zu bestimmen, was nachgearbeitet werden muss.

- **Damit Mitschrift und Zuhören sich nicht stören...**

Regeln fürs Mitschreiben beachten:

immer die Grundstruktur im Auge behalten und nur das Wesentliche mitschreiben (sich nicht in den Details verlieren
- lieber etwas auslassen und hinterher recherchieren)



Vorlesung mit Skript im Voraus: (falls es das gibt)

Knappes Skript ohne Hervorhebungen, viel Platz für Ergänzungen; in der Vorlesung wenig Anschrieb, viel mündliche Erklärung

- Skript ausdrucken – mit breitem freiem Rand
- Mitschrift: Wichtiges im Text markieren, Ergänzungen ins Skript schreiben
- Nachfragen, falls die eigenen Vorbereitungsfragen nicht beantwortet sind

Die Anforderungen sind: zuhören, verstehen, wichtige Erkenntnisse markieren und Fragen notieren.



Experimentalphysikvorlesung: (Skript im Nachhinein)

Mischung aus Diskussion / Rechnung und
Demonstrationsexperimenten, extensiver Anschrieb an der
Tafel inkl. Text und Gliederung, wenig zusätzliche
Erklärungen

→ Vorbereitung durch Lehrbuch-Kapitel

→ Welche Rolle hat jetzt die Mitschrift?

Was sollte mindestens enthalten sein?

Anforderungen: Guten persönlichen Kompromiss zwischen
Mitschreiben und Mitdenken finden (schwierig)



II. Aktives Studium

1. Vorbereitung und aktives Mitarbeiten
- 2. Nachbereitung - Übungsgruppen**
3. Mittelfristiges Lernen - Klausur



Tipps zum Wiederholen

- **Direkt nach dem Lernen wiederholen, mehrfach wiederholen**
„Vergessenskurve“ – länger werdende Abstände, zeitlich verteilt statt massiert lernen
- **Am Ende eines Abschnitts wiederholen**
z.B. auch vor dem Schlafengehen
- **Bildhafte Vorstellungen**
unterstützen das Behalten (→ Lernunterlagen)
- **Wiederholen von Fakten**
Lernkartei
- **Wiederholen als aktive Gestaltung**
Laut sprechen, mit anderen kommunizieren, neu gruppieren, freies Reproduzieren nach Stichwortlisten, eigene Fragen beantworten, Beispiele suchen



Nachbereitung

- **Zeitnahe Nachbereitung der Vorlesung**

Am selben Tag, Zeitaufwand 1:1

- **Kombination aus Skript und Lehrbuch ist essentiell**

Im Skript nochmals lesen, im Lehrbuch gegenlesen, Fragen notieren, Lernkartei

- **Nachbereitung in Arbeitsgruppen**

Kommunizieren, anderen erklären, Beispiele wiederholen

- **Klären, was wurde verstanden – wo sind noch Fragen offen?**

Für Übungsgruppe notieren und aktiv vorbringen; Vorbereitung der nächsten Vorlesungsstunde

- **Übungsgruppe als Teil der Nachbereitung nutzen**

Aktive Beteiligung: Fragen stellen, selber an der Tafel erklären;
sich als Gruppe in der Übungsgruppe einbringen

➔ **Wie kann man das gewährleisten? – Diskussion**



II. Aktives Studium

1. Vorbereitung und aktives Mitarbeiten
2. Nachbereitung - Übungsgruppen

3. Ausblick: Mittelfristiges Lernen - Klausur



Ausblick auf das mittelfristige Lernen und auf die Klausurvorbereitung

- Bleiben Sie in einem **kontinuierlichen** Vor- und Nacharbeitungs**prozess**
- **Semesterzeitplan** betrachten: Wo könnte die vor- und Nachbereitung angesiedelt sein?
- Nutzen Sie dafür auch die **vorlesungsfreie Zeit** (→ „Zeitmanagement – Wochenplan“)
- Bilden Sie **Arbeitsgruppen** (→ „Soziale Kompetenz - Teamarbeit“)
- Bereiten Sie sich sowohl **inhaltlich** als auch **mental** systematisch auf die Prüfung vor (→ „Umgang mit Prüfungen“)



II. Abschluss



Hausaufgabe

Nachbereitung am Beispiel der Experimentalphysik

- Werten Sie Mitschrift und Lehrbuch zusammen aus; wenden Sie dabei die SQ4R-Methode an
- Erstellen Sie geeignete Lernunterlagen:
 - Exzerpte -> Formelsammlung
 - Schematische Darstellungen von Zusammenhängen
- Vorbereitung des nächsten Gruppenunterricht (Portfolio Selbstgesteuertes Lernen 3)



Verwendete Literatur

Metzig, W. und Schuster, M. (2003): *Lernen zu lernen. Lernstrategien wirkungsvoll einsetzen*. Berlin: Springer Verlag.

Weiterführende Literatur

Buzan, T. (1999). *Memory Power. Die Gebrauchsanweisung für Ihr Hirn*. Augsburg: Augustus Verlag.

Mandl, H. und Friedrich, H. (Hrsg.) (2006). *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe Verlag.

Vester, F. (2000). *Denken, Lernen, Vergessen. Was geht in unserem Kopf vor, wie lernt das Gehirn, und wann lässt es uns im Stich?* München:Deutscher Taschenbuch Verlag.

Nützliche Internetlinks

www.lehridee.de

www.learningcommons.uoguelph.ca

www.zmija.de/mindmap.htm



Abschluss

**Kurze Feedbackrunde zur heutigen Sitzung:
Was will ich auch wirklich umsetzen?**