



UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

# **Selbst gesteuertes Lernen**

Basiskurs Physik

Schlüsselkompetenzen für ein nachhaltiges Studium

---

Universität Heidelberg

Abteilung Schlüsselkompetenzen und Hochschuldidaktik  
des Dezernats Studium und Lehre



## Lernen

### **Selbst gesteuertes Lernen**

Informationen verarbeiten, Lernprozess steuern, Ressourcen bereitstellen

### **Informationsmanagement/ -kompetenz**

(in Kooperation mit der Unibibliothek)

Web-Recherche, Literaturrecherche, Einführung LaTeX und/oder Phyton

### **Zeitmanagement**

Work-Life-Balance, operatives Zeitmanagement, Selbstmanagement

### **Umgang mit Prüfungen**

Mündliche Prüfung, Schriftliche Prüfung, Bewertungsangst

## Soziale Kompetenz

Kommunikation, Gesprächsführung, Diskurs, Teamarbeit



# 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?



## 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), 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

**Anreichern mit zusätzlicher Information:**

Verknüpfen und erweitern

**Wissen abspeichern:**

Ins Gedächtnis einprägen



## Beispiele für...

### ...Organisieren

- **Zusammenfassen**  
zu übergeordneten Einheiten,  
Oberbegriffe finden  
(„Chunking“)
- **Zusammenhänge  
herausarbeiten**  
Wie ist das Thema / der  
Lerngegenstand strukturiert,  
innerer Aufbau

### ...Elaborieren

- **Querverbindungen**  
andere Themen, Vorwissen,  
Praxisbeispiele
- **Multiple Kodierung**  
in verschiedenen Modalitäten  
(sprachlich, bildhaft, handelnd)
- **Kreatives Anwenden**  
Bedeutung herausarbeiten,  
kritisch prüfen, Schlussfolgerungen,  
Aufgaben / Probleme lösen,  
Texte und Referate verfassen,  
Diskussion, Projektarbeit.



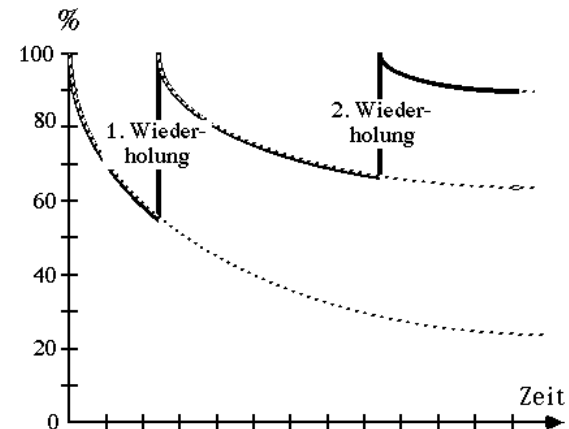
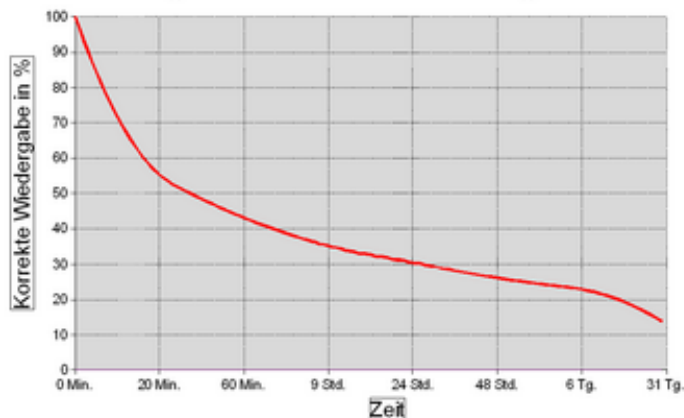
## Wiederholen

### Zwei zentrale Prinzipien

- Zeitnah wiederholen
- Mehrmals wiederholen mit länger werdenden Abständen

Hintergrund: Vergessenskurve wird über die Zeit und durch Wiederholen flacher

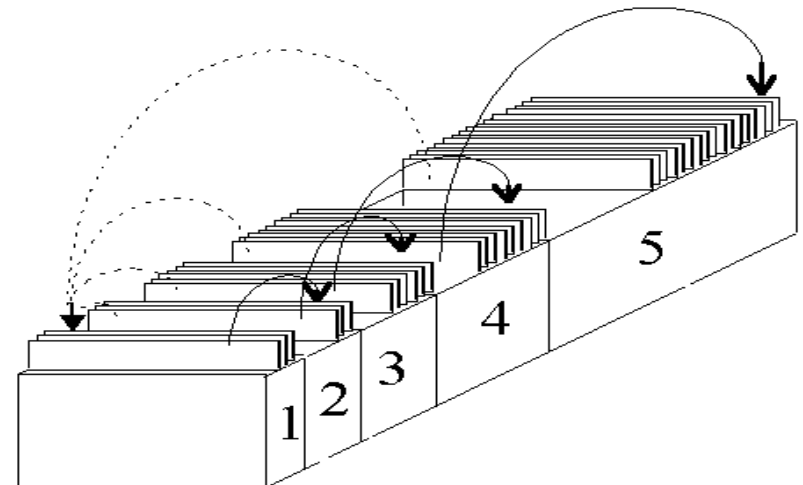
Vergessenskurve nach Ebbinghaus



## Automatisiertes Wiederholen durch die Lernkartei

- **Zweck:** Faktenlernen (Formeln, 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)





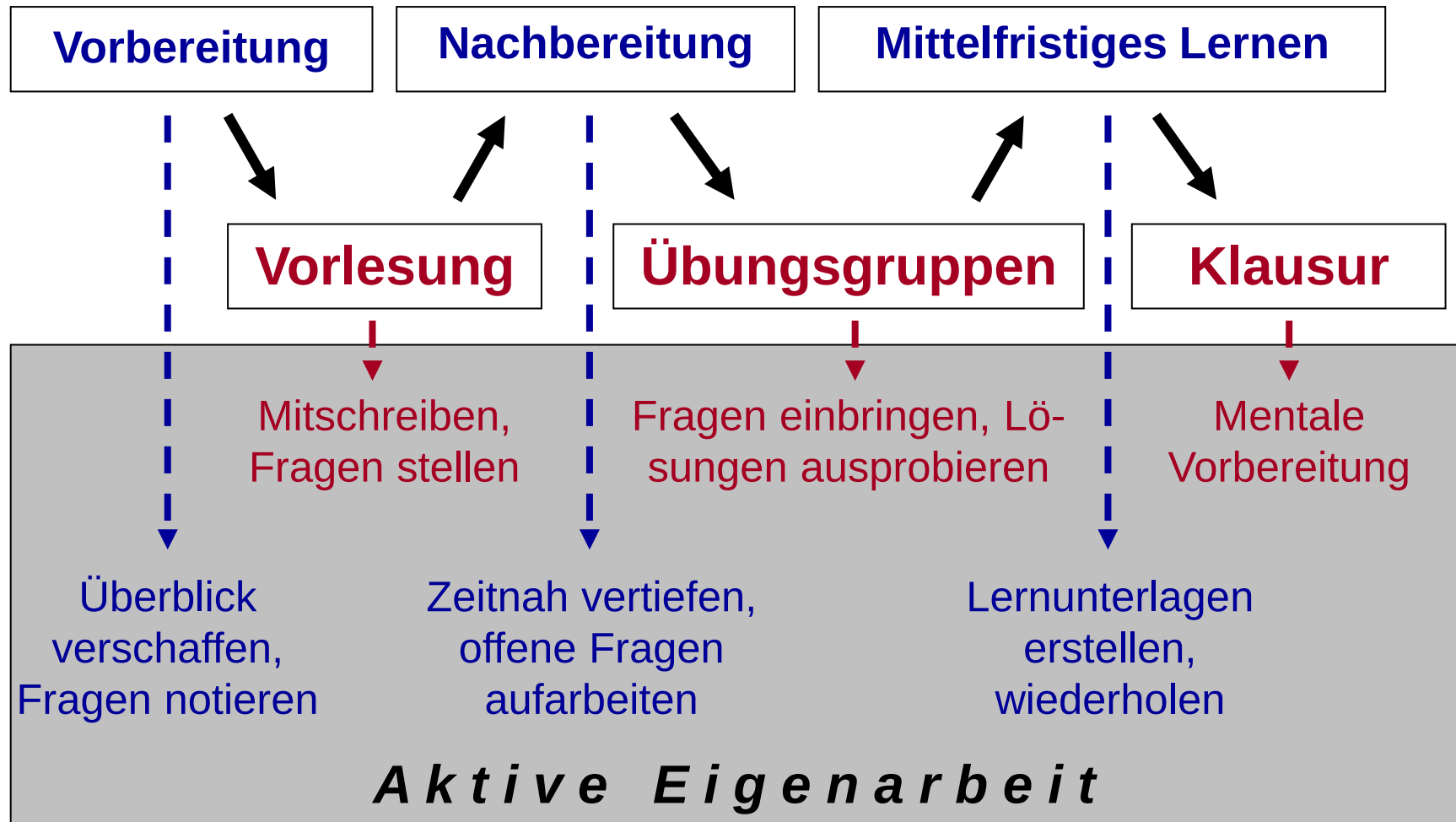
## Hintergrund: Drei-Speicher-Modell des Gedächtnisses

|                           | 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“)<br><br>→ Organisieren | Einordnen und abrufbar machen: Strukturieren und verknüpfen<br><br>→ Organisieren, Elaborieren, Wiederholen |

# Die Eigenarbeit im Lernprozess in der Physik



UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386





UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

# Lerneinheiten und Stundenplan im ersten Semester

Diskussion:

Welche Rolle spielen die Veranstaltungsarten?

# Verschiedene Veranstaltungsformate ergänzen sich



UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

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



# I. Grundlagen des nachhaltigen Lernens

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



## Plenumsdiskussion

Wie sehr wenden Sie bestimmte Informationsverarbeitungsstrategien 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

|                            |                 |                                                                                        |
|----------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vorbe-<br/>reitung</b>  | <b>Survey</b>   | Überblick verschaffen:<br>Wie ist der Text strukturiert?                               |
| <b>Aktives<br/>Lesen</b>   | <b>Question</b> | Fragen im Sinn der Lernziele an den Text stellen.                                      |
|                            | <b>Read</b>     | Den Text vor dem Hintergrund der gestellten Fragen lesen.                              |
|                            | <b>Respond</b>  | Antworten auf die eigenen Fragen (mündlich oder schriftlich) formulieren.              |
| <b>Nachbe-<br/>reitung</b> | <b>Record</b>   | Erst dann relevante Informationen im Text markieren und exzerpieren (→ Lernunterlage). |
|                            | <b>Review</b>   | 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, ggf. Abkürzungen



Mitschreiben = tiefe Verarbeitung (bloßes Zuhören = oberflächlich)

→ Zusammenfassen, Herausheben des Wesentlichen,  
Herausarbeiten der inneren Struktur

→ Anwendung: während der Vorlesung



## Lernunterlagen erstellen

Zunehmender Organisationsgrad

► **Fakten:** physikalische Konzepte, Formelsammlung

► **konkretes Beispiel:** z.B. schiefer Wurf, Kugelstoßen

► **allgemeineres Konzept**

z.B. schiefer Wurf als Spezialfall der 2D Kinematik

► **Schematischer Überblick**

z.B. Erhaltungssätze in der Mechanik

→ **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“)





**UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG**  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

## 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](http://www.lehridee.de)

[www.learningcommons.uoguelph.ca](http://www.learningcommons.uoguelph.ca)

[www.zmija.de/mindmap.htm](http://www.zmija.de/mindmap.htm)



# Abschluss

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