



Ostfalia

Hochschule für angewandte
Wissenschaften

Selbstorganisiert lernen am Beispiel des Faches Mathematik

Prof. Dr. Kay-Rüdiger Harms

k-r.harms@ostfalia.de

Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften

– Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel

Robert-Koch-Platz 8A · 38440 Wolfsburg

Die Tagungsleitung bittet . . .

. . . um die Beantwortung dieser Fragen:

1. Was waren die Highlights der Workshops?
2. Welche weiterführenden Fragen und/oder Themen haben sich ergeben?
3. Wurde das Lernziel erreicht?

Bitte beantworten Sie jede Frage auf einer Karte. Die Karten heften Sie dann bitte an die extra dafür bereit gestellten Pin-Wände.

Warum?





Selbstorganisiert
Hochschule

~~Organisiert~~
Zuhause



Aktivität

Vorwissen



Konstruktion

Erfahrung



Lernen

Emotion

Anwendung

Diskussion



Individualität

Selbststeuerung



Ziele

Struktur

Freundlichkeit

Anforderung

Lehren

Heterogenität



Studentenorientierung

Rückmeldung

Motivation

Aktivierung

Ermutigung

Ermöglichen

6-er-Gruppen

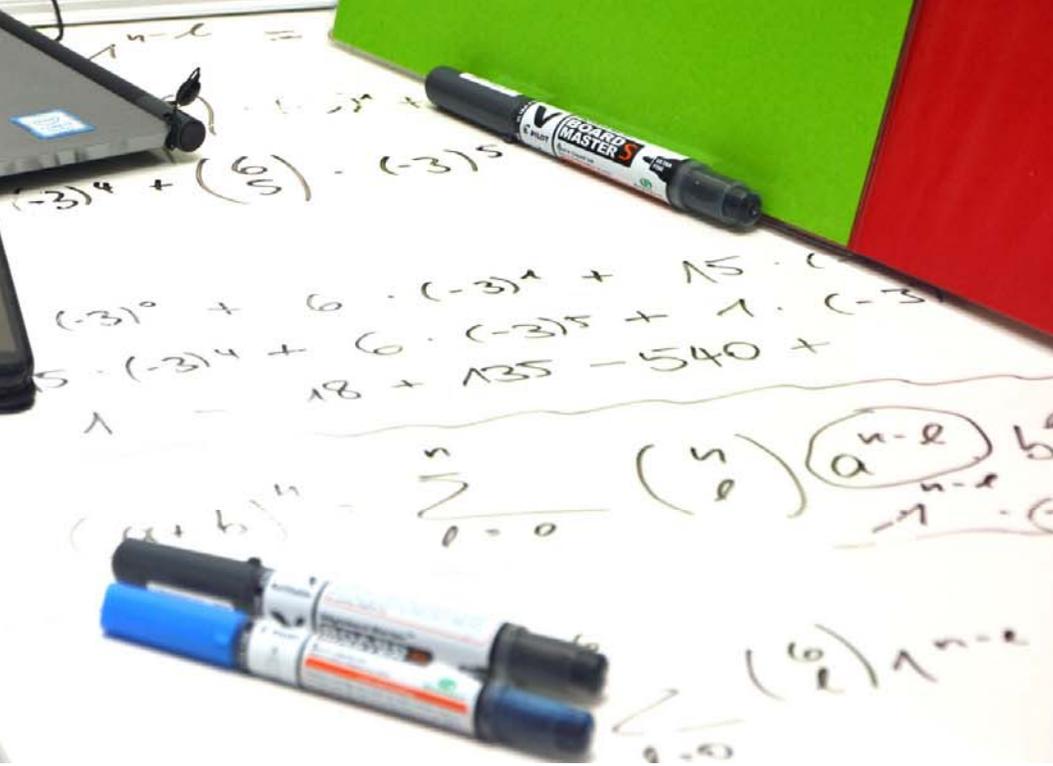
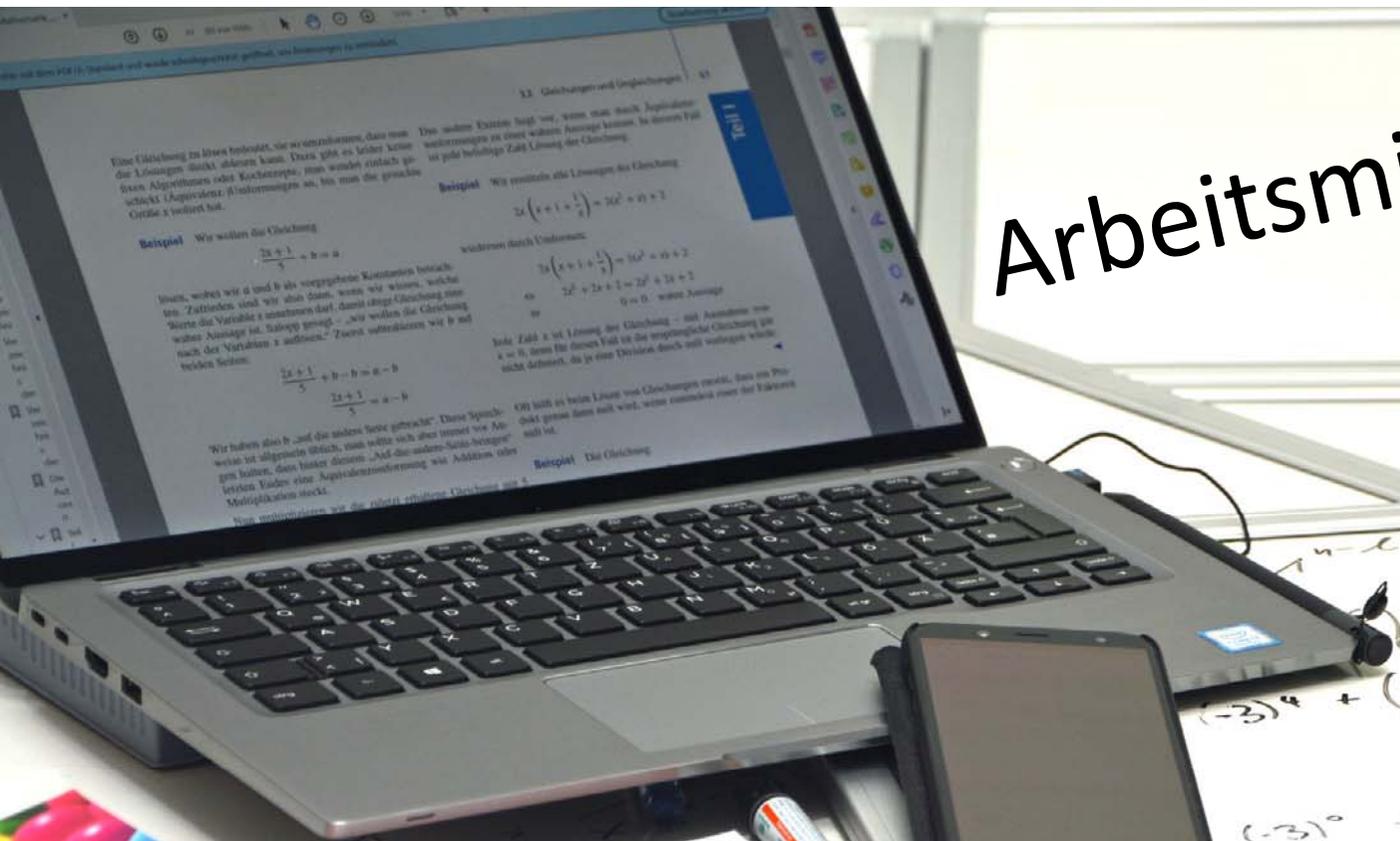








Arbeitsmittel





Ich kann . . .

Kann-Liste

Orientierung

Freie Phase

Erarbeitung

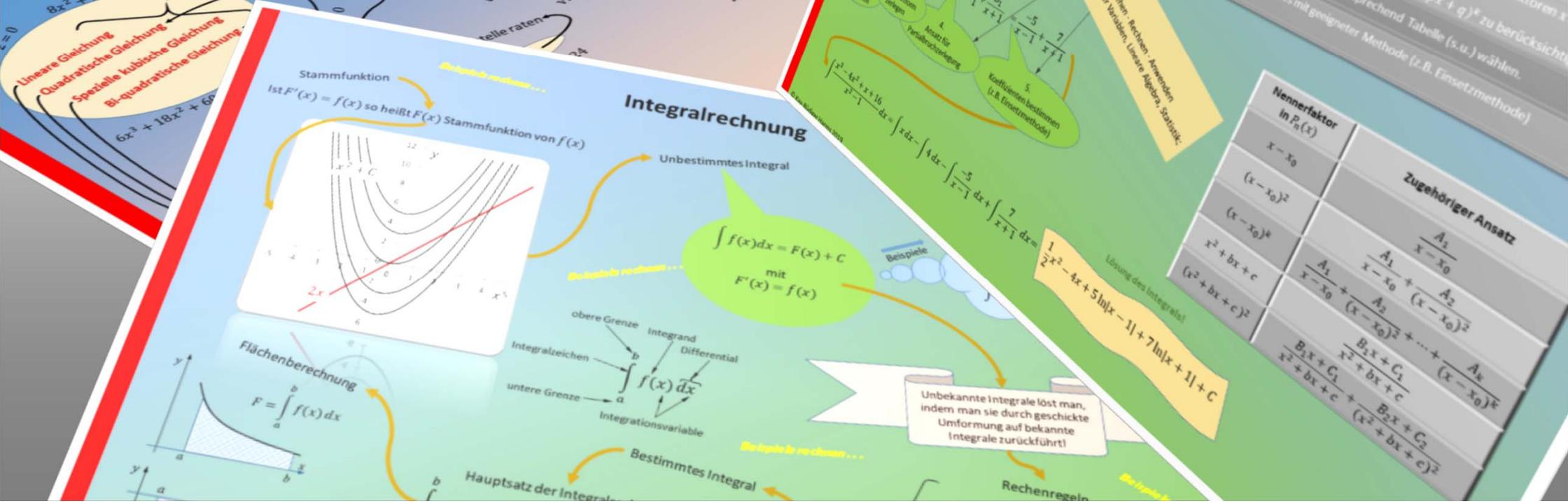
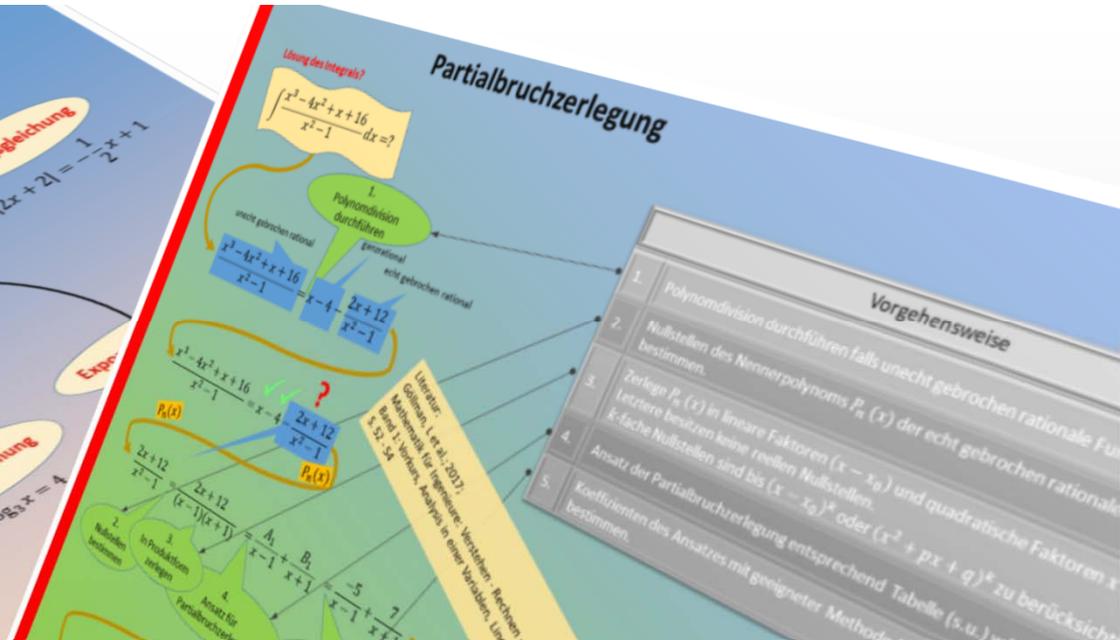
Verarbeitung

Reflexion

Präsenzveranstaltung



Lernlandkarten



Nennerfaktor in $P_n(x)$	Zugehöriger Ansatz
$x - x_0$	$\frac{A_1}{x - x_0}$
$(x - x_0)^2$	$\frac{A_1}{x - x_0} + \frac{A_2}{(x - x_0)^2}$
$(x - x_0)^k$	$\frac{A_1}{x - x_0} + \frac{A_2}{(x - x_0)^2} + \dots + \frac{A_k}{(x - x_0)^k}$
$x^2 + bx + c$	$\frac{B_1 x + C_1}{x^2 + bx + c}$
$(x^2 + bx + c)^2$	$\frac{B_2 x + C_2}{x^2 + bx + c} + \frac{B_2 x + C_2}{(x^2 + bx + c)^2}$



Erarbeitung

Thema: Zahlenfolge
Ziel
1. Die mathematische
2. Die Def...

- Zur Verfügung
1. T. Glosau
2. L. Papula; M
3. Beliebige Quel

LEHRBUCH
Erfolgreich ins Ingenieurstudium - Starten
Stefan Ritter
Ustina Vogt

Ritter · Voß
Langemann · Sommer

Vieweg+Tribner
Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler

Bärwolff
Höhere Mathematik für Techniker

REPETITORIUM
sortimentierte Mathematik für Techniker
Forschungsingenieurwesen
ein Studium
Physikstudium
Mathematik
Mathematik an Gymnasien
in Schleswig-Holstein

Arbeitsaufgaben

Thema: Zahlenfolgen

- Ziel**
- Die mathematische Definition des Grenzwertes einer Zahlenfolge kann aufgeschrieben werden.
 - Die Definition des Grenzwertes einer Zahlenfolge kann wiedergegeben und deren mathematische Bedeutung anschaulich erklärt werden.

Aufgabe

- Bestimmen Sie einen Teamleiter, der während der Arbeitsphase der Gruppe die Moderation übernimmt. Er sorgt dafür, dass die Zeit eingehalten wird und die Arbeit in der Gruppe „läuft“. Für diese Tätigkeit kann sich der Teamleiter Punkte für sein Punktekonto gutschreiben.
- Gegeben sind die drei Zahlenfolgen.

i) $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \dots$

ii) $\frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{7}, \frac{4}{9}, \frac{5}{11}, \frac{6}{13}, \dots$

iii) $\frac{1}{2}, \frac{4}{6}, \frac{9}{12}, \frac{16}{20}, \frac{25}{30}, \frac{36}{42}, \dots$

- Was versteht man unter einer Zahlenfolge? (Definition)
- Bestimmen Sie für jede gegebene Zahlenfolge ihr Bildungsgesetz.
- Gegen welchen Wert streben die Zahlenfolgeglieder der Zahlenfolgen wenn man die Zahlen immer weiter aufschreiben würde?
- Wie ist der Grenzwert einer Zahlenfolge mathematisch definiert?
 - Sehen Sie sich hierzu genau die mathematische Definition des Grenzwertes an und lesen Sie sich die Erläuterungen dazu mehrfach.
 - Was sagt diese Definition aus?
 - Klären Sie innerhalb der Gruppe, wie die Definition zu folgend „Unter dem Grenzwert versteht man eine Zahl, der sich die Zahlenfolge zwar immer weiter annähern, die sie aber nie erreicht.“
- Für jede Zahlenfolge ist das Folgeglied n_0 zu bestimmen, ab dem der Grenzwert aller Folgeglieder mit $n \geq n_0$ kleiner als $\varepsilon = 10^{-2}$ ist.

Thematischer Inhalt

- Definition Zahlenfolgen
- Grenzwert von Zahlenfolgen

Thema: Bruchgleichung lösen

Ziel

Die Lösung der Aufgabe wird der gesamten Studiengruppe präsentiert und Fragen können beantwortet werden.

Aufgabe

- Bestimmen Sie einen Teamleiter, der während der Arbeitsphase der Gruppe übernimmt. Er sorgt dafür, dass die Zeit eingehalten wird und die Arbeit in der Gruppe „läuft“. Für diese Tätigkeit kann sich der Teamleiter Punkte für sein Punktekonto gutschreiben.
- Lösen Sie die folgende Bruchgleichung:

$$\frac{2x-1}{x+2} > 3$$

- Einigen Sie sich auf zwei Personen, die die Präsentation übernehmen. Sie sich Punkte für das Punktekonto gutschreiben. Während der Präsentation kann sich die ganze Gruppe und sie hilft auch, wenn auftretende Fragen zu beantworten.

Zu erarbeitende fachliche Grundlagen

- Äquivalenzumformungen für Ungleichungen
- Äquivalenzumformungen für Gleichungen
- Lösen von Bruchgleichungen mit Fallunterscheidung
- Angabe der Lösungsmenge

Erwartet wird ...

Die Präsentation der Lösungen im Plenum. Beantwortung eventueller Fragen.

Zur Verfügung steht ...

- L. Papula; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler
- Beliebige Quellen eigener Wahl

Zeitplan

Erarbeitung der Inhalte: 30 Minuten

Präsentation der Lösungen: ca. 10 Minuten

Thema: Höhere Ableitungen erkennen

Ziel

Die Lösung der Aufgaben kann begründet werden.

Aufgabe

- Bestimmen Sie einen Teamleiter, der während der Arbeitsphase der Gruppe die Moderation übernimmt. Er sorgt dafür, dass die Zeit eingehalten wird und die Arbeit in der Gruppe „läuft“. Für diese Tätigkeit kann sich der Teamleiter Punkte für sein Punktekonto gutschreiben.
- Auf der Rückseite sind in einer beliebigen Reihenfolge die Graphen von zwei Funktionen $f(x)$ und $g(x)$, ihre Ableitungen $f'(x)$ und $g'(x)$ und ihre zweiten Ableitungen $f''(x)$ und $g''(x)$ gezeichnet. Identifizieren Sie diese.
- Einigen Sie sich auf zwei Personen, die die Präsentation übernehmen. Für diese Tätigkeit können sie sich Punkte für das Punktekonto gutschreiben. Während der Präsentation unterstützt die ganze Gruppe und sie hilft auch, wenn auftretende Fragen zu beantworten sind.

Thematischer Inhalt

- Ableitung von Funktionen
- Bedeutung der Ableitung einer Funktion
- Höhere Ableitungen

Erwartet wird ...

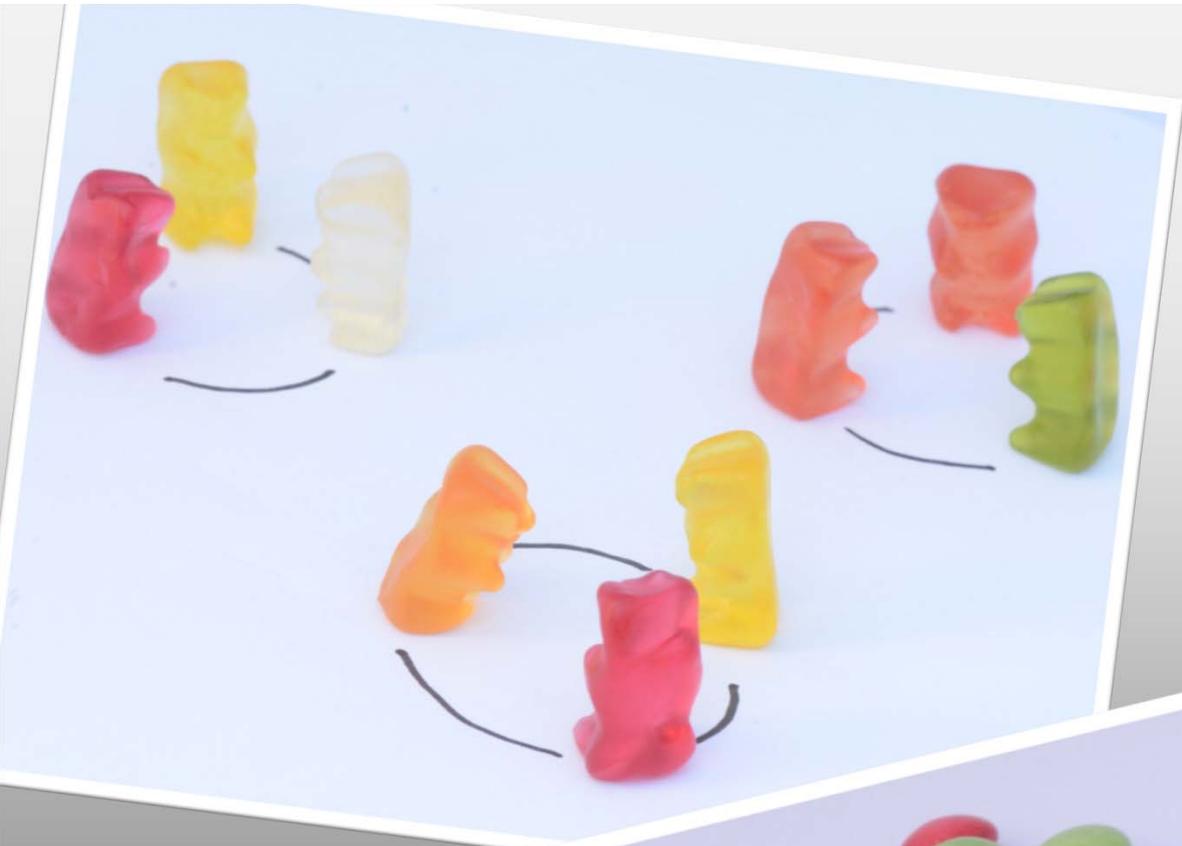
Die Präsentation der Lösungen im Plenum. Beantwortung eventuell auftretender Fragen.

Zur Verfügung steht ...

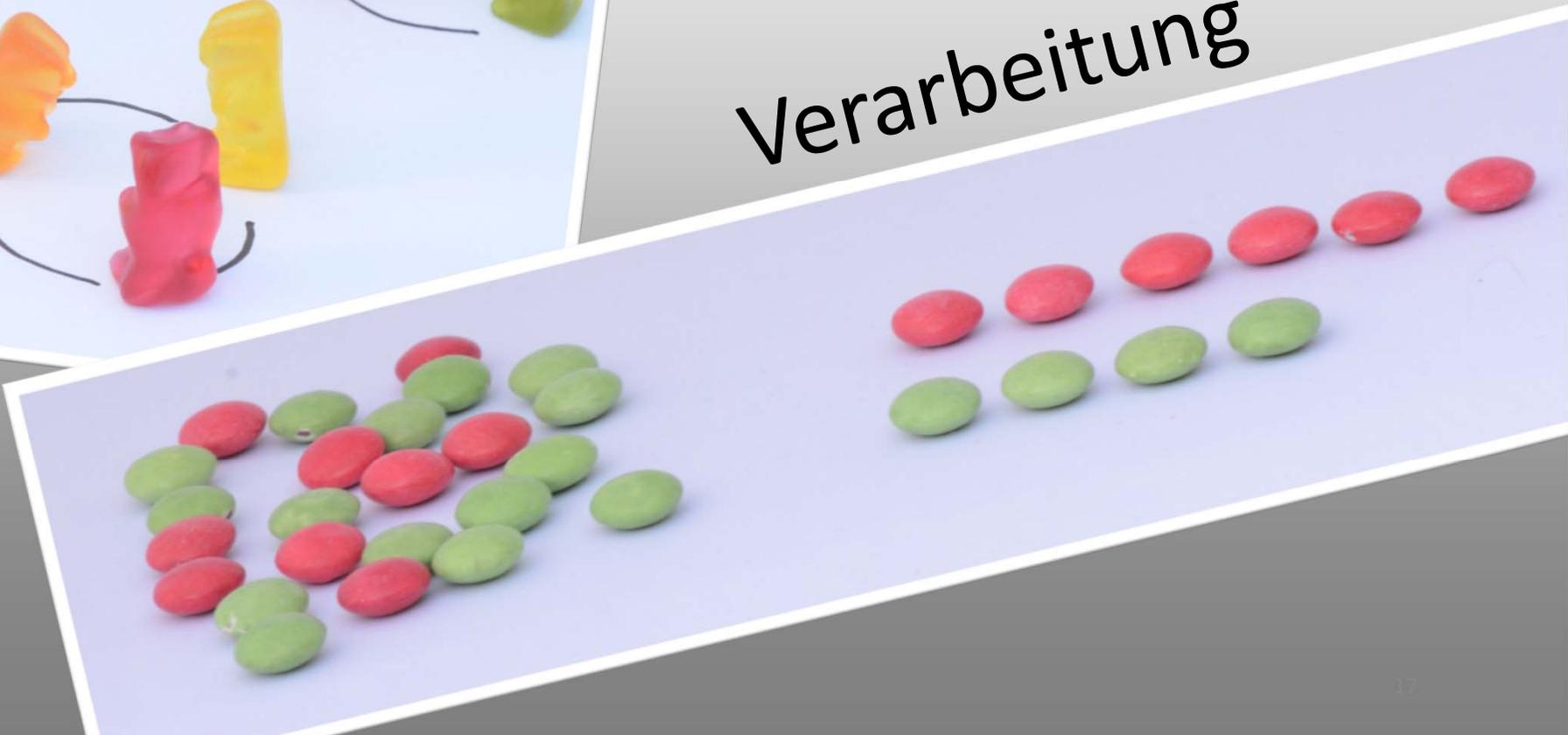
- E. Cramer, J. Neslehová 2018; e-book
- L. Papula; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Formelsammlung; e-book
- Beliebige Quellen eigener Wahl

Zeitplan

Erarbeitung der Inhalte: 20 Minuten



Verarbeitung



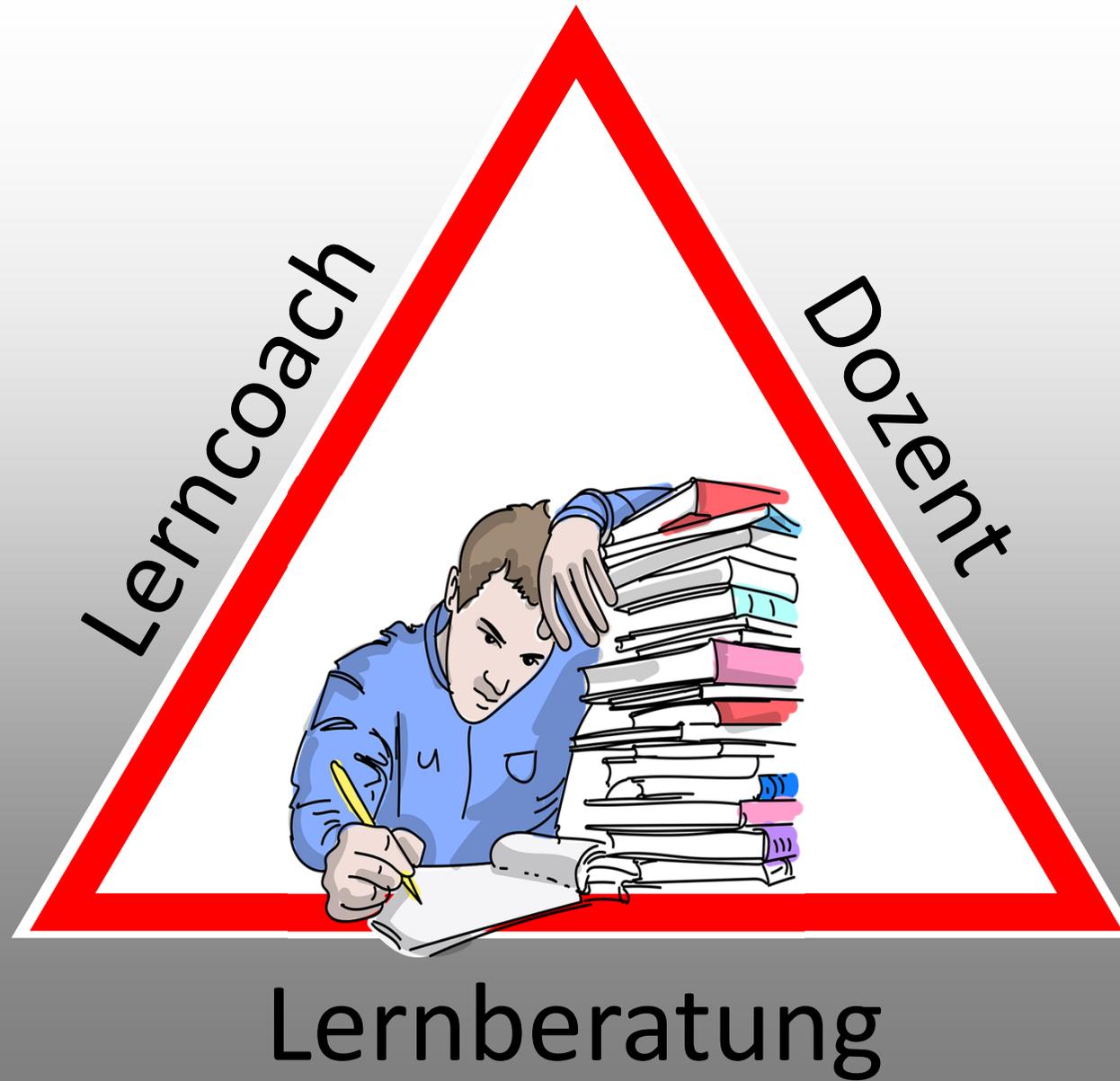
Reflexion



Reflexion



Freie Phase



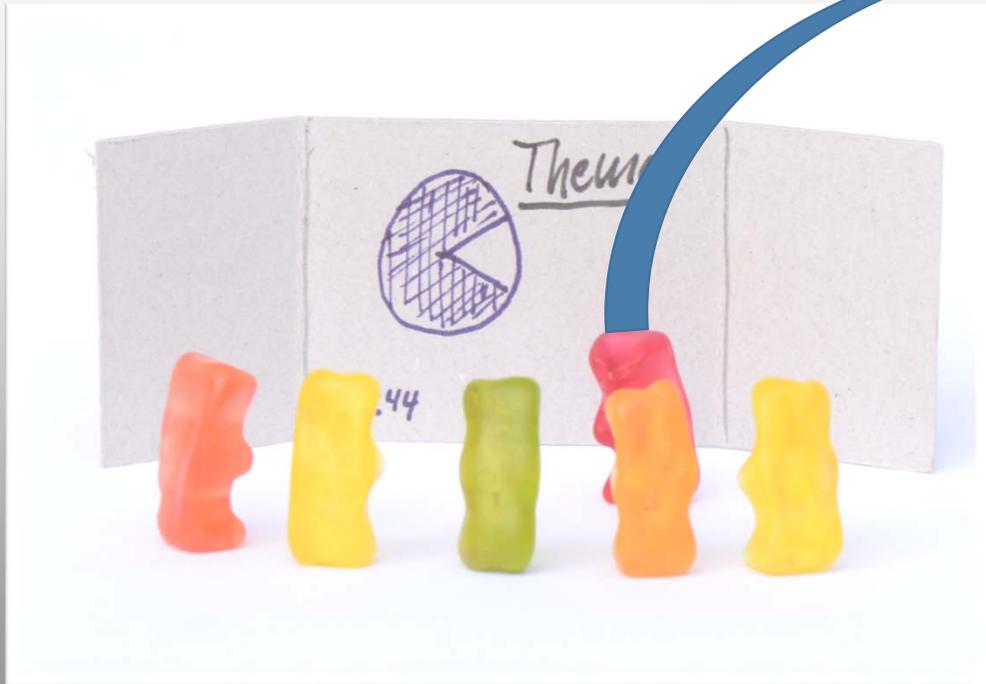
Punkte-Konto

Tätigkeitsbeschreibung Ich habe ...	Tätigkeitsnachweis	Punkte	
		maximal	erreicht



- 1
- 2
- 3

Aktivität



Evaluation

mehr Aufgaben; Zeit kann noch besser genutzt werden

es war unvorteilhaft, dass manche Arbeitsgruppen mehr Fachwissen (beispielsweise Tipps zum Berechnen) bekommen haben als andere

Ein wenig mehr zusammen an der Tafel rechnen.
Evtl. mehr Bezug zur Klausur (wichtige Sachen ansprechen (gewichten))

Evaluation

...als Abwechslung etwas mehr Frontalunterricht einzubauen

- Gruppenordnung mehr Leistungsteile aufteilen und organisieren

Evaluation

Das selbstständige Erlernen der Inhalte in Gruppen.

die Arbeitsweise und die Kann-Liste, da so der Überblick des zu lernenden Themas gut eingeschätzt werden kann.

Die entspannte Lernatmosphäre, die Anreize zum selbst weiterdenken,

Evaluation



Pos Lehrkonzept, dass wir uns gegenseitig die Sachverhalte erklären



Dass jeder/jede Gruppe in eigenen Tempo arbeiten kann



Bringt's das?

A++

A+

A

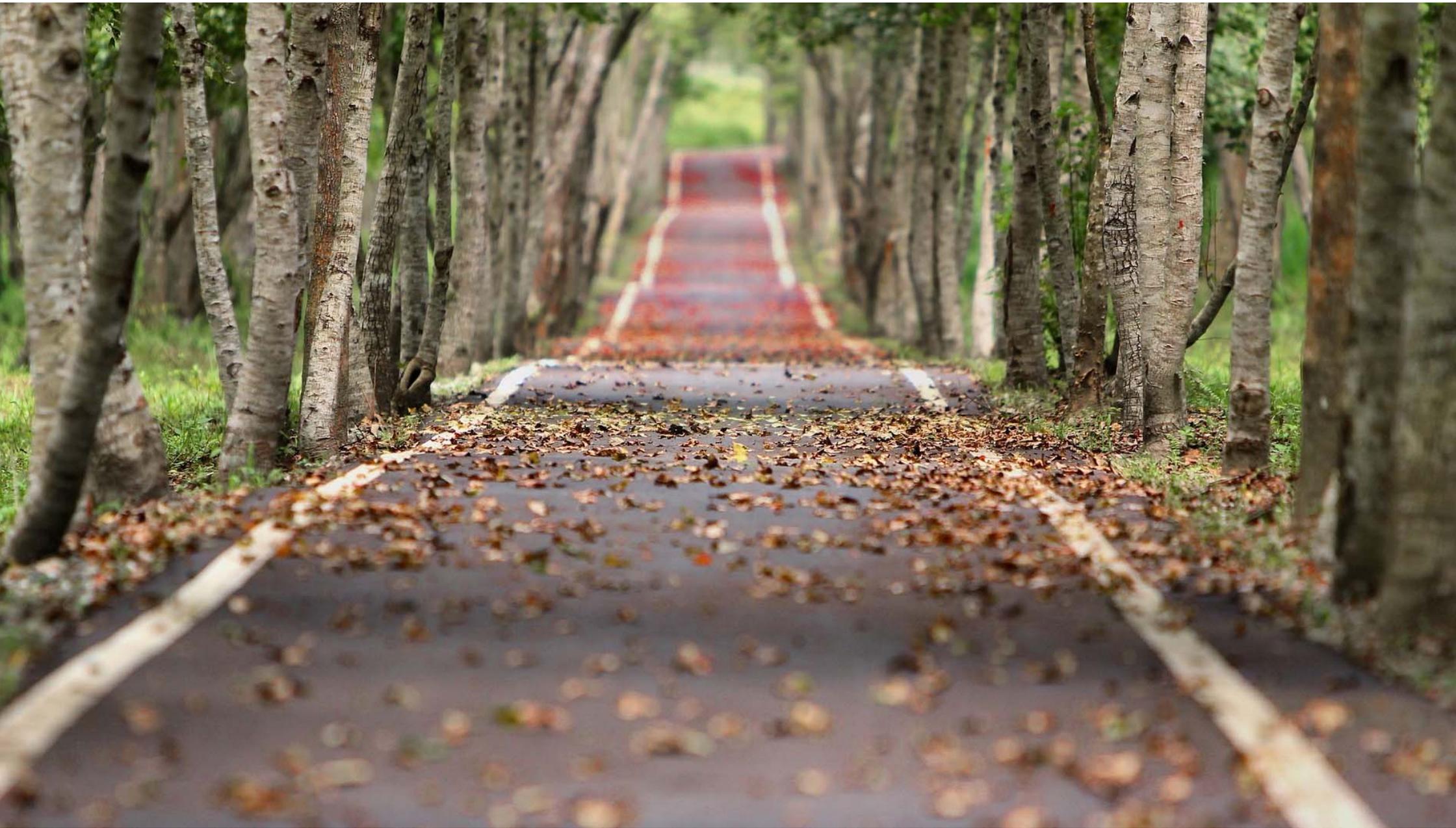
B

C

D

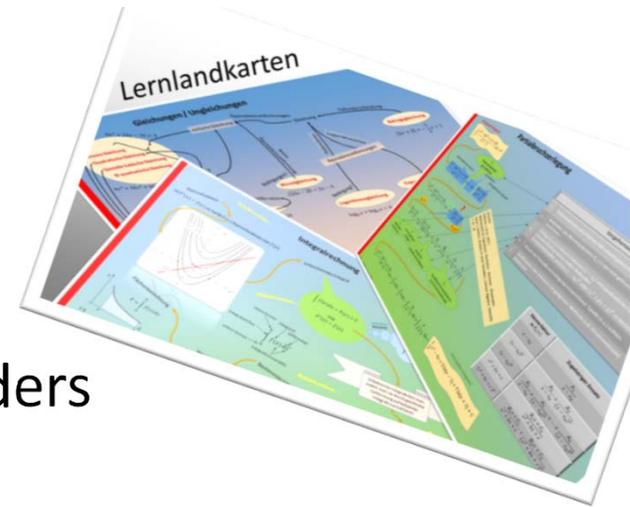
E





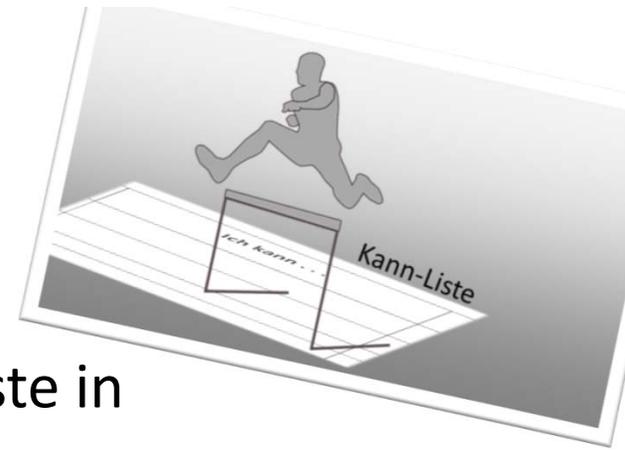
Lernlandkarten

Sind die Lernlandkarten so sinnvoll oder sollten sie anders gestaltet werden?



Kann-Liste

Ich vertrete hier das Fach xy und stelle mir die Kann-Liste in meinem Fach folgendermaßen vor: . . .



Punkte-Konto

1. Das Punkte-Konto enthält viele wichtige Tätigkeiten, die das Lernen unterstützen und weiterführende Lernziele zum Thema haben, aber ich halte die folgenden Tätigkeiten auch noch für wichtig oder sogar für wichtiger:
 - ...
 - ...
 - ...
2. Das Punkte-Konto wird von den Studierenden nicht wirklich angenommen. Ich glaube, dass würde sich ändern wenn . . .

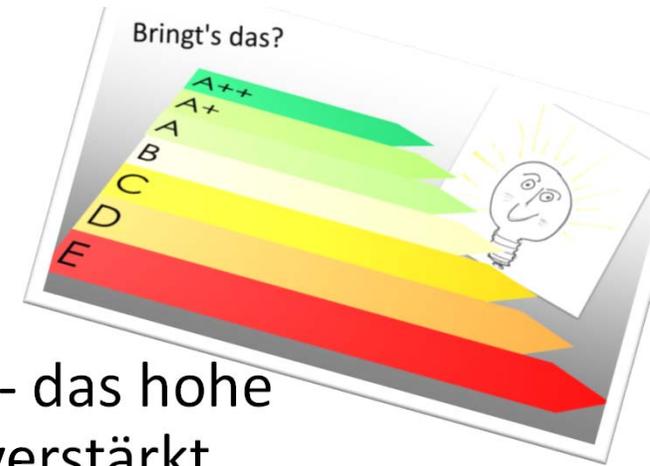


Bringt's das?

In der Präsenzveranstaltung nimmt man - wie erhofft - das hohe Engagement der Studierenden wahr. Zudem werden verstärkt „Moment der Erkenntnis“ beobachtet.

Dennoch werden die Klausurergebnisse nicht wirklich besser.

Was kann man tun, damit die Ergebnisse in der Klausur der Wahrnehmung in der Lehrveranstaltung entsprechen?



oder anderes Thema?

Was nehmen ich mit?

Bitte beantworten Sie sich die Frage so, dass die Antwort auf eine Karte passt!

Die Tagungsleitung bittet . . .

. . . um die Beantwortung dieser Fragen:

1. Was waren die Highlights der Workshops?
2. Welche weiterführenden Fragen und/oder Themen haben sich ergeben?
3. Wurde das Lernziel erreicht?

Bitte beantworten Sie jede Frage auf einer Karte. Die Karten heften Sie dann bitte an die extra dafür bereit gestellten Pin-Wände.

Was wollen Studierende?

1. Mir würden die vorgestellten Lern-Landkarten noch mehr helfen, wenn . . .
2. Um selbstorganisiert lernen zu können, benötige ich . . .
3. Das Punktekonto enthält zwar viele Anregungen, aber darüber hinaus sollten dort noch folgende Tätigkeiten aufgeführt werden:
 - . . .
 - . . .
 - . . .

Literatur

Herold, C; Herold, M;

Selbstorganisiertes Lernen in Schule und Beruf

Gestaltung wirksamer und nachhaltiger Lernumgebungen

3. Auflage; Weinheim: Beltz (2017)

Pfäffli, B K

Lehren an Hochschulen

Eine Hochschuldidaktik für den Aufbau von Wissen und Kompetenzen

2. Auflage; utb 4325 (2015)

Winteler, A

Professionell lehren und lernen

Ein Praxisbuch

3. Auflage; Darmstadt: WBG (2008)