

Mindestanforderungskatalog Physik

Hanno Käß¹, Tilmann Berger², Manuela Boin³, Kim Fujan⁴, Marc Güßmann⁵, Edme Hardy⁶, Florian Karsten⁷, Gerrit Nandi⁸, Ronny Nawrodt⁹, Carsten Raudzis¹⁰, Ina Rieck¹¹, Florian Schifferer¹², Stefan Schwarzwälder¹³, Stefanie Walz¹⁴

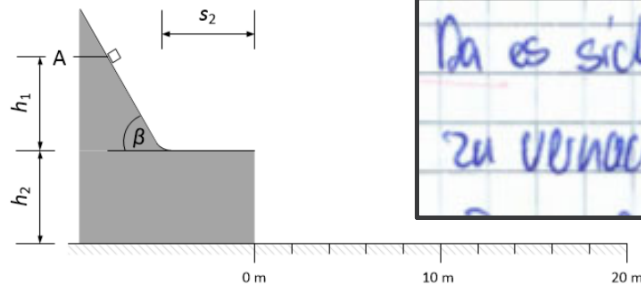
¹**Hochschule Esslingen**, ²Gymn. Renningen, ³TH Ulm, ⁴Gewerbl. Schule Ehingen, ⁵Lessing-Gymn. Winnenden, ⁶MINT-Kolleg KIT Karlsruhe, ⁷Seminar Stuttgart, ⁸DHBW Heidenheim, ⁹Univ. Stuttgart, ¹⁰Hochschule Reutlingen, ¹¹Grafenberg-schule Schorndorf, ¹²Gewerbl. Schule Göppingen, ¹³Carl-Engeler-Schule Karlsruhe, ¹⁴Gertrud-Luckner-Gewerbeschule Freiburg

21.03.2022

Aufgabe 1: Schanze

(19 Punkte)

Ein Körper rutscht eine geneigte Ebene hinunter, die in einen horizontalen Schanzenstisch übergeht (Skizze). Er startet im Punkt A aus der Ruhe und wird nachfolgend als Massepunkt betrachtet. Die Luftreibung wird in jeder Phase der Bewegung vernachlässigt.



Zuerst wird das Rutschen des Körpers als durchweg reibungsfrei angenommen.

- Wie groß ist der Betrag v_0 seiner Geschwindigkeit auf dem Schanzenstisch?
- Ermitteln Sie seine Flugdauer vom Schanzenstisch bis zum Boden!

Da es sich um eine Massepunkt handelt ist die Masse m vorab zu vernachlässigen und wird als $m = 1 \text{ kg}$ definiert // ? Bitte was?

Begriffe

Aufgabe 2: Jet d'eau de Genève

(25 Punkte)

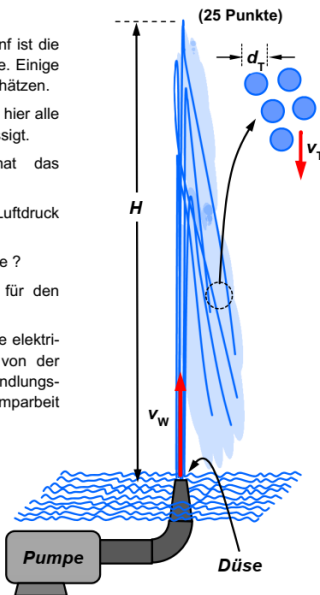
Ein weithin sichtbares Wahrzeichen von Genf ist die 140 m hohe Fontäne vor der Uferpromenade. Einige ihrer Betriebsdaten sind nachfolgend abzuschätzen.

Für den aufsteigenden Wasserstrahl werden hier alle Reibungseffekte in Luft und Düse vernachlässigt.

- Welche Höchstgeschwindigkeit v_w hat das Wasser bei Austritt aus der Düse?
- Welchen Überdruck gegenüber dem Luftdruck muss die Pumpe demnach liefern?
- Welchen Durchmesser hat die runde Düse?
- Welche mechanische Pumpleistung ist für den Dauerbetrieb erforderlich?
- Die Fontäne läuft Tag und Nacht. Welche elektrische Arbeit wird innerhalb von 24 h von der Pumpe aufgenommen um – unter Umwandlungsverlusten – die nötige mechanische Pumparbeit zu liefern?

Der Wasserstrahl zerstäubt nach dem Aufsteigen in viele einzelne Tröpfchen, die wieder zurück in den Genfer See fallen. Die größten haben einen Durchmesser von $d_T = 2 \text{ mm}$.

Strömungs- und Reibungseffekte werden nun berücksichtigt.



Aus Klausuren
in Physik,
SS 21 und WS
2021/22

Plausibilität

$$t = \frac{P}{E_{\max}} = \frac{60 \text{ kW}}{12,97 \text{ MJ} \cdot \frac{1}{3,6}} = 16,65 \text{ h} // f \text{ Einheiten } \frac{h}{s}$$

Einheiten

h) Fallgeschwindigkeit v_T

$$P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot c_w \cdot A \cdot v^3 // f$$

$$v^3 = \frac{P}{\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot c_w \cdot A} = \frac{1,68 \cdot 10^7 \text{ Pa}}{\frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot \text{kg/m}^3 \cdot 0,4 \cdot \pi \cdot \left(\frac{0,285}{2}\right)^2}$$

$$v^3 = 1,459 \cdot 10^{12} \quad | \sqrt[3]{\quad}$$

$$v_T = 1134,4 \text{ m/s} // f$$

Realistisch?

Mathematik

$$\sin \beta = \frac{1,55}{1,33} = 1,165 // f$$

$\sin \varphi > 1$?

$$nL = \sin \varphi \sqrt{np^2 - \sin^2 \beta_g} - \cos \varphi \cdot \sin \beta_g$$

$$nL = \sqrt{np^2 - \sin^2 \beta_g} - \sin \beta_g // f$$

$$nL = \sqrt{np^2 - \sin^2 \beta_g} - \sin \beta_g // f$$

$|^2$ mathematisch abenteuerlich

$$nL^2 = np^2 - \sin^2 \beta_g - \sin \beta_g // f$$

$$2 \sin^2 \beta = np^2 - nL^2 \quad | :2 | \sqrt{\quad}$$

$$\sin \beta = \sqrt{\frac{np^2 - nL^2}{2}} = 0,563 \quad | \sin^{-1}$$

$$\beta = 34,26^\circ // f \quad (v)$$

$$1 = \sqrt{\frac{np^2 - nL^2}{2}} \quad | \cdot 2 | \sqrt{\quad}$$

$$2 = np^2 - nL^2$$

$nL = 2$ mathematisch abenteuerlich

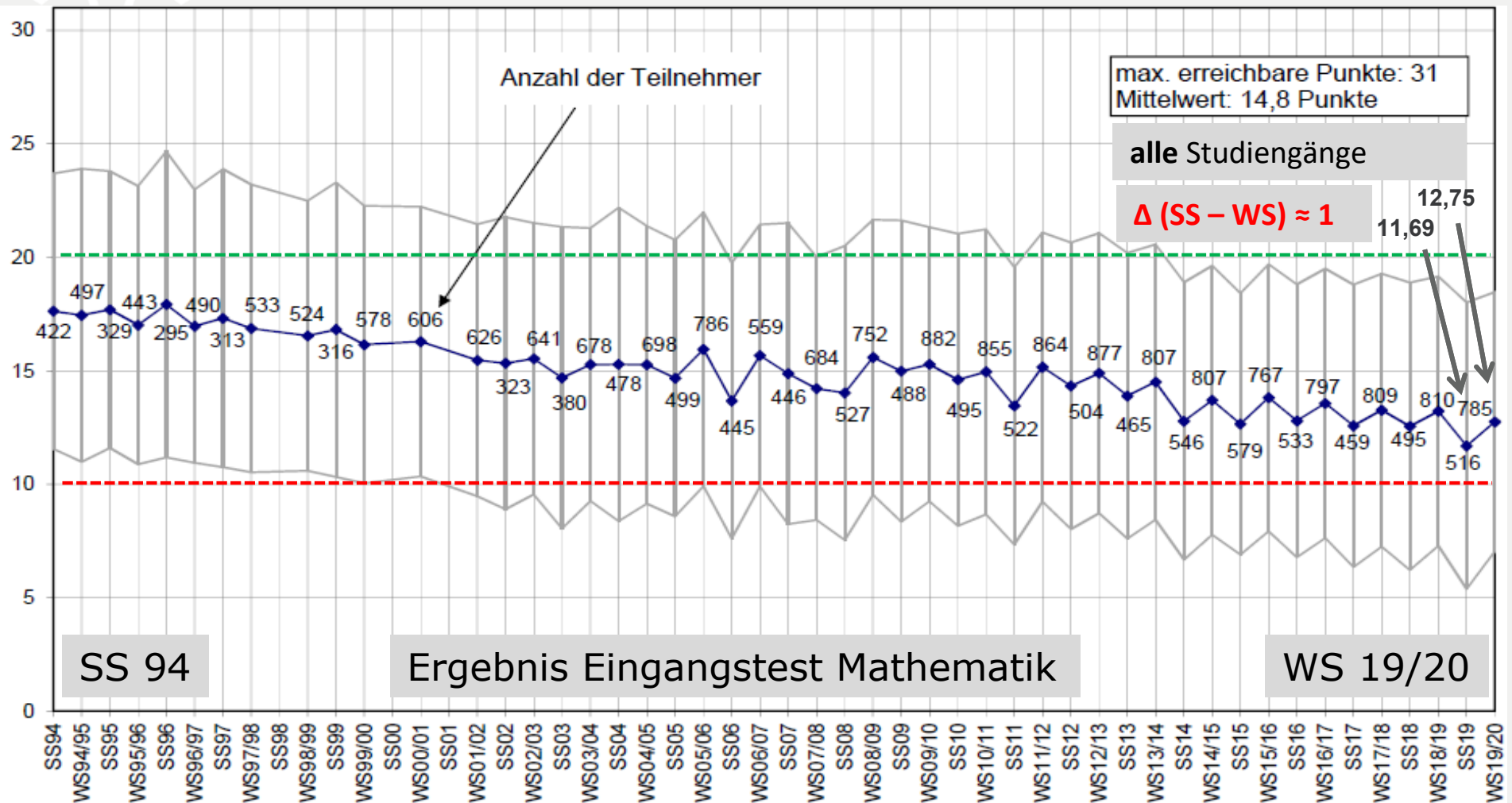
$$nL = \frac{np}{\sqrt{2}} = \dots$$

Mehrere und gekoppelte Probleme in den Bereichen

- **Mathematik**
- **Physik**
- *Begriffe nicht begriffen*
- *Text statt Formeln*
- *Plausibilität unerheblich*
- *Mathematik lückenhaft*
- *Einheiten ergebnisorientiert*

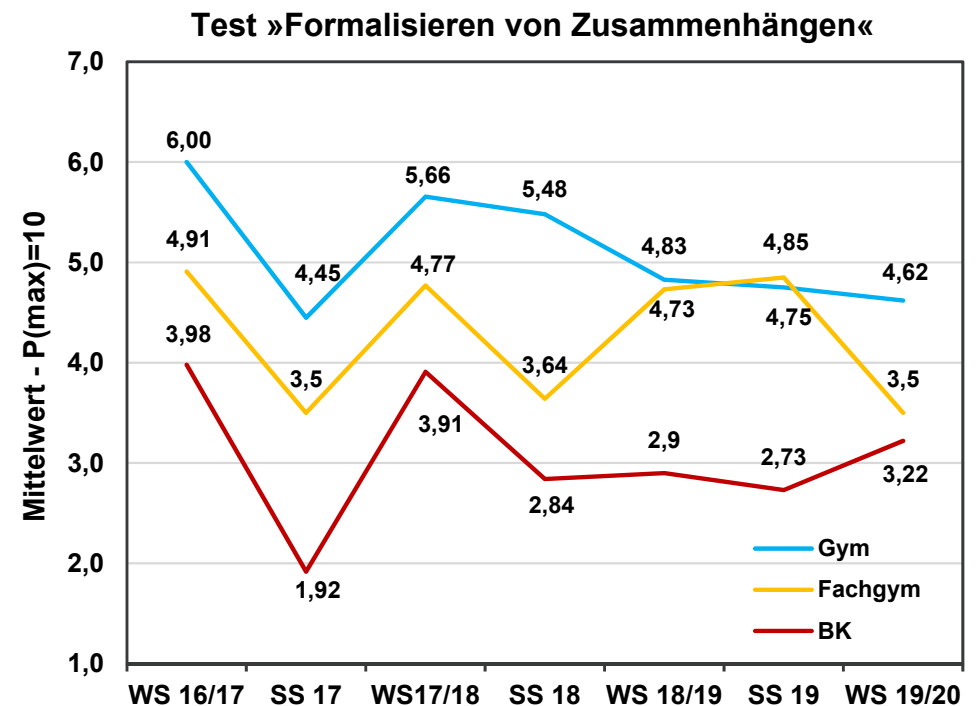
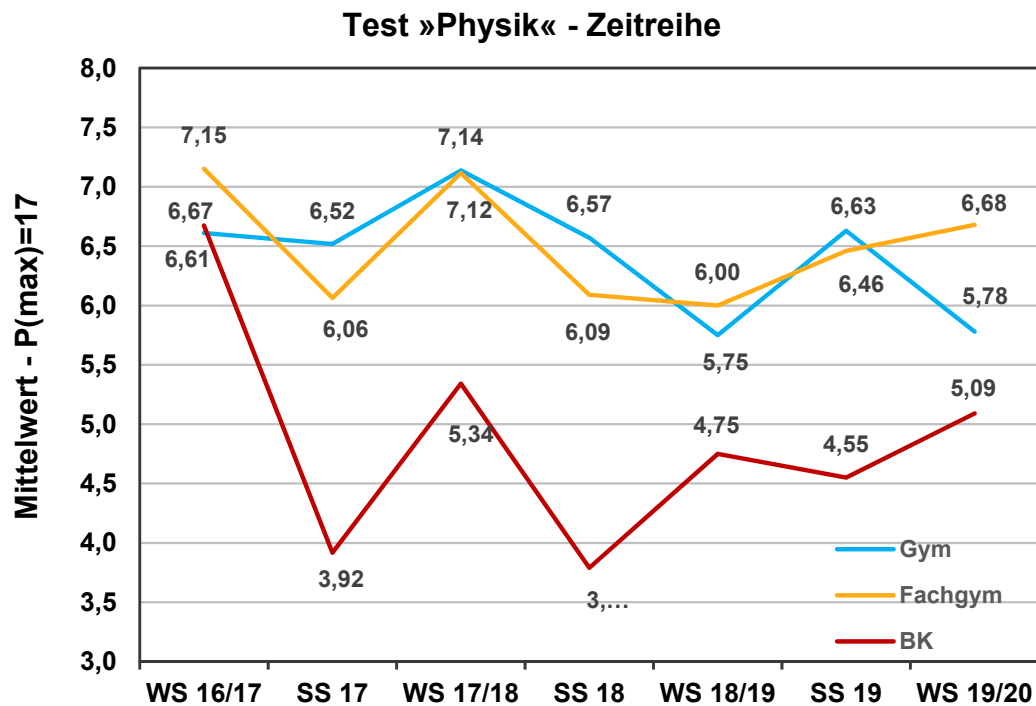
Was lässt sich objektiv belegen ? Langzeituntersuchung mathematischer Vorkenntnisse ...

Kenntnistest Mathematik, alle Erstsemester in Esslingen, Durchführung in 1. Vorlesungsstunde



Was lässt sich objektiv belegen ? Schulische Vorkenntnisse in Physik ...

Kenntnistest Physikalische Grundlagen, Erstsemester MB, Zeitreihen HS Esslingen

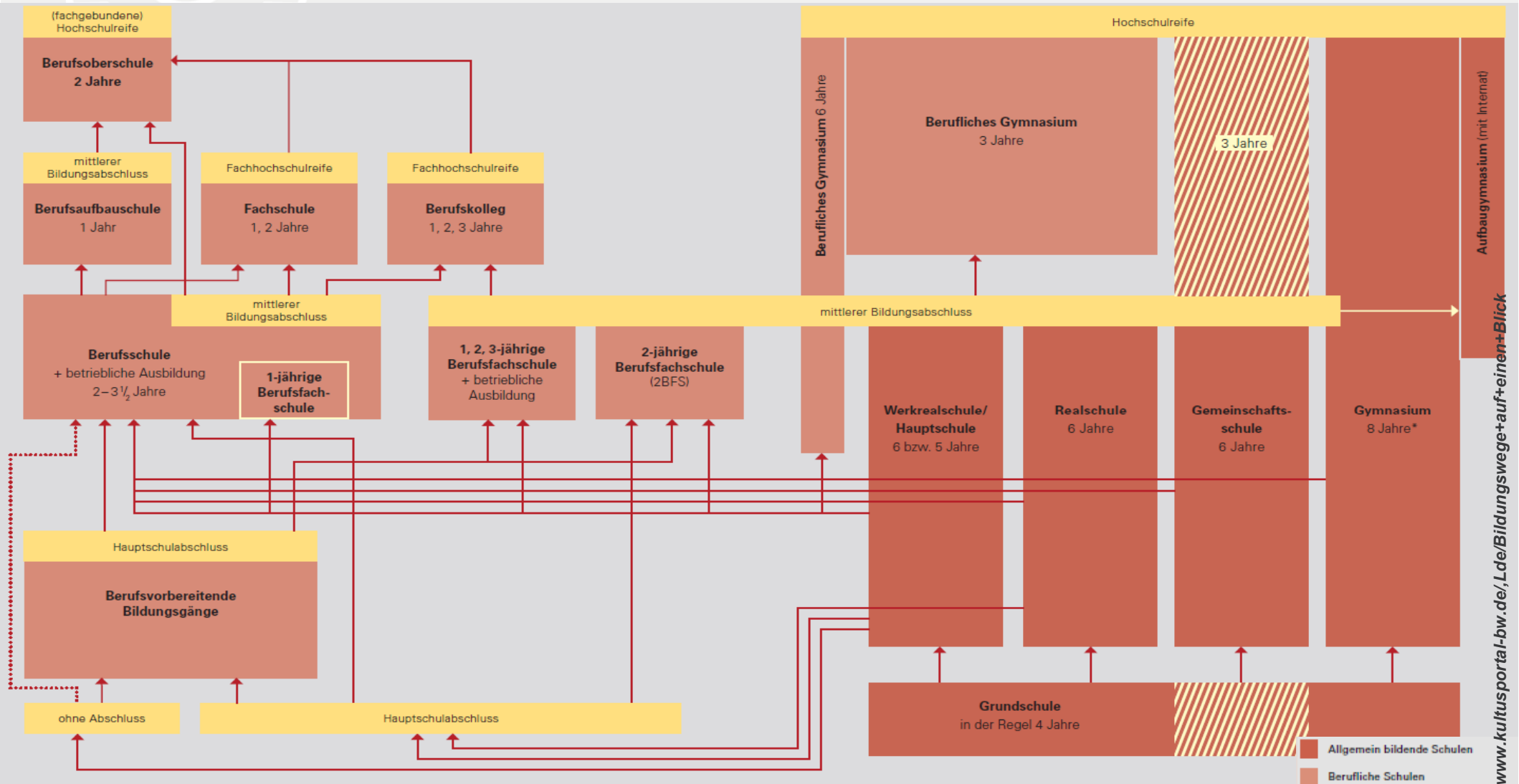


- Gym = AHR via Gymnasium
- Fachgym = AHR via Fachgymnasium
- BK = FHR via Berufskolleg

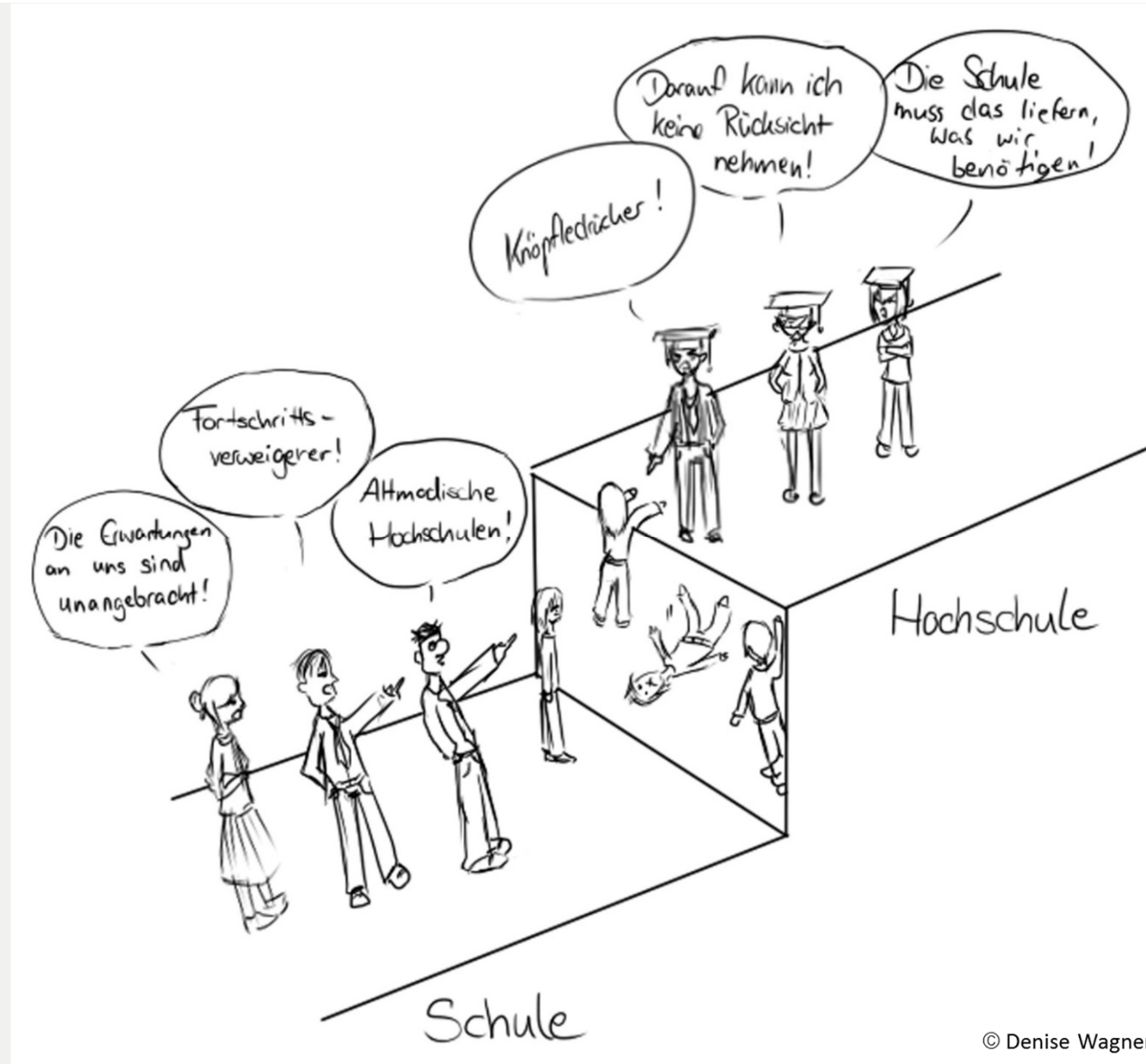
*Gesamtmittel WS 16/17 bis WS 19/20 für
1. Semester Maschinenbau, HAW ES*

*Test und Auswertung:
Prof. Dr. Günther Kurz / A. Schmidt (AG Prof. Dr. A. Kelava)*

Wege zum Studium ... Normalwege in Baden-Württemberg



Wichtiger Hinweis: Für einige der Übergangsmöglichkeiten gelten zusätzliche Qualifikationen. Diese Grafik kann aus Vereinfachungsgründen nicht sämtliche Übergangsmöglichkeiten darstellen.



??

Was
tun

??

Wegetappen zum Mindestanforderungskatalog „HAW-Version“

- | | | | |
|------------------------|---|--|---|
| I. 16. Mai 2012 | Konstanz |  | Hochschule Konstanz
Technik, Wirtschaft und Gestaltung |
| II. 08. Mrz. 2013 | Reutlingen | |  |
| III. 16. Sep. 2013 | Furtwangen | |  |
| IV. 14. Mrz. 2014 | Ulm | |  |
| V. 14. Nov. 2014 | Aalen |  | |
| VI. 24. Apr. 2015 | Furtwangen, Außenstelle Tuttlingen | |  |
| VII. 30./31. Okt. 2015 | Hohenwart (Klausurtagung - Konzeption) | | |
| VIII. 11. Mrz. 2016 | Heilbronn | |  |
| IX. 18. Nov. 2016 | Furtwangen, Studienzentrum Rottweil | |  |
| X. 10. Mrz. 2017 | Esslingen | | |
| XI. 07. Jul. 2017 | Reutlingen |  | |
| XII. 10. Nov. 2017 | Mannheim | |  |
| XIII. 20. Apr. 2018 | Konstanz | | |
| XIV. 30. Nov. 2018 | Rottenburg | → | Version 2.0 |
| 26. Mrz. 2019 | Vorstellung bei DPG-Frühjahrstagung Aachen | |  |
| XV. 05. Apr. 2019 | Offenburg | → → | Weiterentwicklung mit „cosh-Ansatz“ |



Hochschule Reutlingen
Reutlingen University



HOCHSCHULE HEILBRONN



hochschule mannheim



cosh = **CO**operation **S**chule **H**ochschule, Lehrende aus Baden-Württemberg

Gemeinsames Ziel: Übergang Schule-Hochschule im Bereich WiMINT zu unterstützen

Gründung 2002 durch **Mathematiker** aus

- Beruflichen Schulen
- HAWs mit WiMINT
- Seither regelmäßige Arbeits-/ Jahrestagungen

Erste Erweiterung 2010 um Mathematiker aus

- Allgemeinbildenden Gymnasien
- Universitäten
- Pädagogischen Hochschulen
- Duale Hochschule Baden-Württemberg

Oktober 2014:

Mindestanforderungskatalog Mathematik 2.0

=> **Zweite Erweiterung Juli 2019: Gründung der Fachgruppe Physik**

- Alle Schultypen
- Alle Hochschultypen (aktuell bis auf PH)



Neu formiertes Kernteam cosh-Physik

- Gebildet am 13. Juli 2019
- **Paritätische Zusammensetzung im Sinn des cosh-Ansatzes**
- Vernetzung von Schulen und Hochschulen

Erstes Ziel:

- Weiterentwicklung des HAW-Mindestanforderungskatalogs (=MiAnKa) zu einer von allen getragenen **Version „3.0“**
- Abgleich erwarteter Kompetenzen und zugehöriger Aufgaben
- Veröffentlichung

Folgeaktivitäten:

- Erstellung von **Erwartungshorizonten** (Weiterentwicklung des MiAnKa-Konzepts)
- **Kommunikation mit allen Interessierten**

- Allgemeinbildendes Gymnasium:
 - » Dr. Tilmann Berger (Gymnasium Renningen),
 - » Marc Güßmann (Lessing-Gymnasium Winnenden),
 - » Prof. Florian Karsten (Seminar Stuttgart)
- Berufliche Schulen
 - » Kim Fujan (Gewerbliche Schule Ehingen)
 - » Ina Rieck (Grafenbergschule Schorndorf)
 - » Florian Schifferer (Gewerbliche Schule Göppingen)
 - » Stefan Schwarzwälder (Carl Engler Schule Karlsruhe)
 - » *Dr. Stefanie Walz (Gertrud Luckner Gewerbeschule Freiburg, aktuell Deutsche Schule Shanghai)*
- Hochschulbereich (Universität, DHBW, ...)
 - » Prof. Dr. Ronny Nawrodt (Studiendekan Lehramtsstudium Physik, Universität Stuttgart)
 - » Prof. Dr. Gerrit Nandi (DHBW Heidenheim)
 - » PD Dr. Edme Hardy (MINT-Kolleg Karlsruhe)
- Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW)
 - » Prof. Dr. Manuela Boin (Technische Hochschule Ulm)
 - » Prof. Dr. Carsten Raudzis (Hochschule Reutlingen)
 - » Prof. Dr. Hanno Käß (Hochschule Esslingen)

Wegetappen zum Mindestanforderungskatalog „cosh-Version“

- I. 12./13. Jul 2019 Esslingen-Zell
- II. 15./16. Nov. 2019 Esslingen-Zell
- III. 15. Mai 2020 webex
- IV. 10. Jul. 2020 webex
- V. 24. Jul. 2020 webex
- VI. 25./26. Sep. 2020 Esslingen-Zell
- VII. 22./23. Jan. 2021 webex
- VIII. 16. Apr. 2021 webex
- IX. 07./08. Mai 2021 webex
- X. 09./10. Jul. 2021 webex
- XI. 23. Jul. 2021 webex
- XII. 17./18. Sep. 2021 Esslingen-Zell
- XIII. 20.-22. Okt. 2021 Esslingen-Zell →
- XIV. 26./27. Nov. 2021 webex →
- XV. 26. Jan. 2022 webex
- XVI. 17. Mrz 2022 webex
- XVII. bis Mai 2022 →

ZSL

ZSL

ZSL

cosh-Version 3.0 !!!

Druckversion 3.0.1

webversion EHZ ?

Oktober 2021 – Publikation des cosh MiAnKa Physik 3.0

Erweiterung der Themenfelder gegenüber der HAW-Version 2.0:

Grundlagen:	Skalare und vektorielle Größen
Mechanik:	Rückstoß, Wellen
Elektrizität:	-
Wärmelehre:	1. Hauptsatz (als Energieerhaltung)
Optik:	-

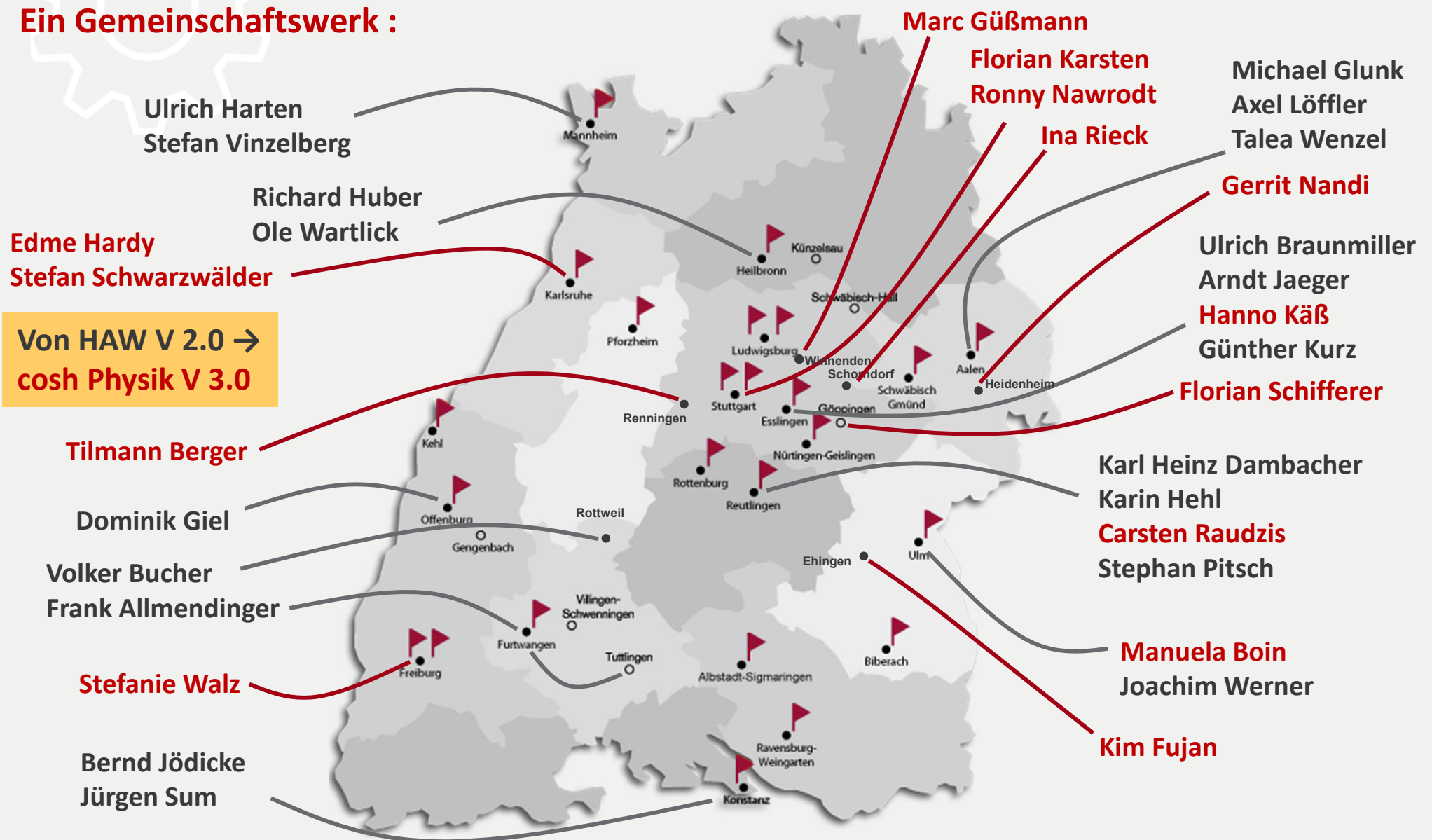
Die Arbeitsgruppe „cosh Physik“

- Hat die **von allen Seiten gemeinsam getragene Version 3.0** des MiAnKa Physik erarbeitet
- Druck und Verteilung der ersten 300 Exemplare seit Ende Oktober 2021

Stand der Bearbeitung des MiAnKa:

- Stichwortartige **Zusammenfassung der Anforderungen**
- **Beispielhafte Fragen**, klassifiziert nach „Pflicht“ oder „Ergänzung“
- **Anhänge** mit Formelsammlung, Naturkonstanten, Größenbuchstaben, Rundung, ...
- Dokumentation mit **LaTeX**
- **Erster Nachdruck am 1. Dezember 2021** (3000 Exemplare, Korrektur einiger Schreibfehler)
- Auch **Erwartungshorizonte** zu allen Fragen erstellt, derzeit läuft die Schlussredaktion

Ein Gemeinschaftswerk :





Mindestanforderungskatalog Physik Version 3.0

VON SCHULEN UND HOCHSCHULEN
BADEN-WÜRTTEMBERGS
FÜR EIN STUDIUM VON WiMINT-FÄCHERN
(Wirtschaft, Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik)

www.cosh-physik.de

Dezember 2021



Mindestanforderungskatalog Mathematik Version 3.0

VON SCHULEN UND HOCHSCHULEN
BADEN-WÜRTTEMBERGS
FÜR EIN STUDIUM VON WiMINT-FÄCHERN
(Wirtschaft, Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik)

**parallele Neuauflage:
Erweiterung um
Stochastik**

www.cosh-mathe.de

1. November 2021

„Dachmarke cosh“

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	iii
... zur Verwendung	vii
1 Grundlagen	1
1.1 Kompetenzen	1
1.1.1 Physikalisch kommunizieren und argumentieren	1
1.1.2 Probleme lösen	2
1.1.3 Systematisches Vorgehen	3
1.1.4 Plausibilitätsüberlegungen anstellen	3
1.1.5 Experiment	3
1.2 Illustrierende Aufgaben	4
1.3 Erwartungshorizonte	22
2 Mechanik	23
2.1 Kompetenzen	23
2.1.1 Kinematik	23
2.1.2 Statik und Dynamik	24
2.1.3 Erhaltungssätze	25
2.1.4 Schwingungen und Wellen	25
2.2 Illustrierende Aufgaben	26
2.3 Erwartungshorizonte	34
3 Elektrizitätslehre und Magnetismus	35
3.1 Kompetenzen	35
3.1.1 Elektrostatik	35
3.1.2 Gleichströme	36
3.1.3 Magnetismus	36
3.1.4 Lorentzkraft und magnetische Induktion	37
3.2 Illustrierende Aufgaben	37
3.3 Erwartungshorizonte	53

Fünf Themengebiete

4 Wärmelehre	55
4.1 Kompetenzen	55
4.1.1 Temperatur	55
4.1.2 Aggregatzustände	55
4.1.3 Wärmekapazität	56
4.1.4 Wärme und Energieaustausch	56
4.2 Illustrierende Aufgaben	57
4.3 Erwartungshorizonte	59
5 Optik	61
5.1 Kompetenzen	61
5.1.1 Geometrische Optik	61
5.1.2 Wellenoptik	62
5.2 Illustrierende Aufgaben	63
5.3 Erwartungshorizonte	67
A Formeln, Naturkonstanten, Materialgrößen	69
B Zwischenergebnisse und Zahlendarstellung	73
C Vektorgrößen bei 1D-Fragestellungen	77
D Empfehlungen für das Selbststudium	81

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	iii
... zur Verwendung	vii
1 Grundlagen	1
1.1 Kompetenzen	1
1.1.1 Physikalisch kommunizieren und argumentieren	1
1.1.2 Probleme lösen	2
1.1.3 Systematisches Vorgehen	3
1.1.4 Plausibilitätsüberlegungen anstellen	3
1.1.5 Experiment	3
1.2 Illustrierende Aufgaben	4
1.3 Erwartungshorizonte	22
2 Mechanik	23
2.1 Kompetenzen	23
2.1.1 Kinematik	23
2.1.2 Statik und Dynamik	24
2.1.3 Erhaltungssätze	25
2.1.4 Schwingungen und Wellen	25
2.2 Illustrierende Aufgaben	26
2.3 Erwartungshorizonte	34
3 Elektrizitätslehre und Magnetismus	35
3.1 Kompetenzen	35
3.1.1 Elektrostatik	35
3.1.2 Gleichströme	36
3.1.3 Magnetismus	36
3.1.4 Lorentzkraft und magnetische Induktion	37
3.2 Illustrierende Aufgaben	37
3.3 Erwartungshorizonte	53

Ergänzungen

4 Wärmelehre	55
4.1 Kompetenzen	55
4.1.1 Temperatur	55
4.1.2 Aggregatzustände	55
4.1.3 Wärmekapazität	56
4.1.4 Wärme und Energieaustausch	56
4.2 Illustrierende Aufgaben	57
4.3 Erwartungshorizonte	59
5 Optik	61
5.1 Kompetenzen	61
5.1.1 Geometrische Optik	61
5.1.2 Wellenoptik	62
5.2 Illustrierende Aufgaben	63
5.3 Erwartungshorizonte	67
A Formeln, Naturkonstanten, Materialgrößen	69
B Zwischenergebnisse und Zahlendarstellung	73
C Vektorgößen bei 1D-Fragestellungen	77
D Empfehlungen für das Selbststudium	81

Tabelle A.1: Formeln zur Mechanik

$s(t) = v_0 \cdot t + s_0$	Gleichförmige Bewegung, Anfangsort s_0
$s(t) = \frac{1}{2} \cdot a_0 \cdot t^2 + v_0 \cdot t + s_0$	Konstant beschleunigte Bewegung, Anfangsort s_0 und -geschwindigkeit v_0
$F_G = m \cdot g$	Gewichtskraft auf der Erde
$F_{\text{Feder}} = -k \cdot x$	Federkraft nach Hooke
$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	Kinetische Energie
$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$	Lageenergie
$E_{\text{elast}} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$	Elastische Energie
$F = m \cdot a$	2. Newtonsches Gesetz ($m = \text{const}$)
$p = m \cdot v$	(linearer) Impuls
$p = F/A$	Druck aus Kraft pro Fläche
$\rho = m/V$	Massendichte
$p = \rho_{\text{fluid}} \cdot g \cdot h$	Schweredruck in der Tiefe h unter der Oberfläche einer Flüssigkeit der Dichte ρ_{fluid}
$F_A = \rho_{\text{fluid}} \cdot V \cdot g$	Auftriebskraft in Fluid der Dichte ρ_{fluid} , V ist das verdrängte Fluidvolumen

Ergänzungen:

Formelsammlung Tabellen

Tabelle A.6: Physikalische Größen und ihre Nomenklatur nach DIN

Größe	DIN-Symbol	andere Symbole	DIN-Norm
Amplitude	\hat{x}	x_m, A, a	1311-1
Federkonstante	k	c, D	1311-1
Drehfederkonstante	k'	c^*, c_D, k_D	1311-1
Objektweite	a	g	1335
Bildweite	a'	b	1335
Brennweite	f', f	f	1335

bildseitige Größen nach DIN jeweils gestrichen

Ein Beispiel für Punktrechnung ist die Berechnung von Wärmemengen aus der spezifischen Wärmekapazität, der Masse und der Temperaturänderung. In einem Wasserkocher soll ein Liter Wasser von 15°C auf 45°C erwärmt werden. Von der Ausgangs- zur Endtemperatur fällt die spezifische Wärmekapazität von $4,189\text{ kJ}/(\text{kg K})$ auf $4,179\text{ kJ}/(\text{kg K})$, $4,18\text{ kJ}/(\text{kg K})$ ist ein vernünftiger Wert für die Rechnung. Auch wenn drei Stellen für die spezifische Wärmekapazität angegeben sind, sollte das Endergebnis nur mit zwei Stellen angegeben werden, da die Wassermasse und auch die Temperaturänderung eher auf zwei Stellen bekannt sind:

$$Q = 4,18\text{ kJ}/(\text{kg K}) \cdot 1,0\text{ kg} \cdot 30\text{ K} = 0,13\text{ MJ} = 130\text{ kJ}.$$

Die mathematische Rechnung ergibt $Q = 125,4\text{ kJ}$, die endende Null in dem letzten Endergebnis der physikalischen Rechnung ist nicht signifikant, worauf die Zahlenangaben für die Masse und die Temperaturänderung hindeuten.

Ergänzungen:

Sinnvolles Runden Zahlenangaben

Tabelle B.2: Beispiele für Größenangaben

Häufig anzutreffen	Hier verwendete Form
1 nC	1,00 nC
$6,1234 \cdot 10^{-9}\text{ F}$	6,12 nF
$1,599 \cdot 10^{-2}\text{ s}$	16,0 ms

Aufbau der Kapitel

2	Mechanik	51
2.1	Kompetenzen	51
2.1.1	Kinematik	51
2.1.2	Statik und Dynamik	52
2.1.3	Erhaltungssätze	53
2.1.4	Schwingungen und Wellen	53
2.2	Illustrierende Aufgaben	54
2.3	Erwartungshorizonte	62

Aufbau der Kapitel

2 Mechanik

2.1 Kompetenzen

2.1.1 Kinematik

2.1.2 Statik und I

2.1.3 Erhaltungss

2.1.4 Schwingung

2.2 Illustrierende Aufga

2.3 Erwartungshorizont

2.1.1 Kinematik

Die Studienanfängerinnen und Studienanfänger sind vertraut mit den Begriffen der Translationsbewegung in einer Dimension, das heißt, sie können ...

- eine dem Problem angepasste Koordinatenachse wählen, Positionen anhand dieser Koordinatenachse angeben und daraus Verschiebungen (Δx) und zurückgelegte Strecken berechnen. Das Vorzeichen der Verschiebung gibt ihre Richtung an (M1),
- die Geschwindigkeit als Quotient aus Verschiebung und Zeitdauer nach $v = \Delta x / \Delta t$ berechnen (M2),
- Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit unterscheiden und eine Relativgeschwindigkeit als Geschwindigkeitsdifferenz berechnen (M2),
- die Beschleunigung als Quotient aus Geschwindigkeitsdifferenz und Zeitdauer nach $a = \Delta v / \Delta t$ berechnen (M3), (G21a),
- Bewegungsdiagramme (Ort-Zeit, Geschwindigkeit-Zeit, Beschleunigung-Zeit) interpretieren, auswerten und für einfache Bewegungen mit konstanter Beschleunigung zeichnen (G16, G21, G22, G23, G24, G29), (M4),

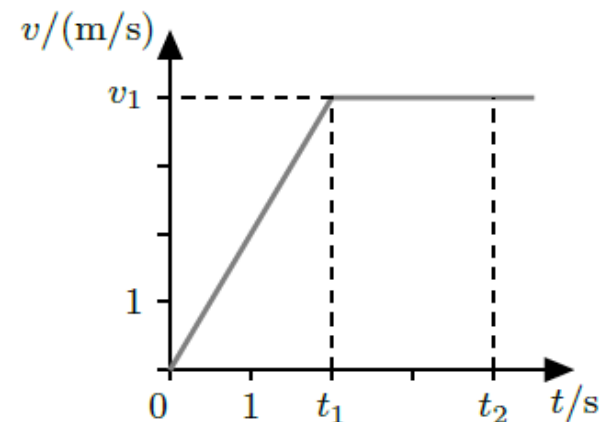
Aufbau der Kapitel

2 Mechanik

- 2.1 Kompetenzen . . .
 - 2.1.1 Kinematik . . .
 - 2.1.2 Statik und I . . .
 - 2.1.3 Erhaltungssä . . .
 - 2.1.4 Schwingunge . . .
- 2.2 Illustrierende Aufga . . .
- 2.3 Erwartungshorizont . . .

G21 Beschleunigung

Betrachten Sie das nachfolgend dargestellte schematische Diagramm der Geschwindigkeit eines Fußgängers in Abhängigkeit von der Zeit.



- a) Welche Beschleunigung hat der Fußgänger nach dem Start bei der Zeit $t_0 = 0\text{ s}$ bis zu der Zeit $t_1 = 2\text{ s}$? Welche Beschleunigung hat er zwischen t_1 und $t_2 = 4\text{ s}$? Die Endgeschwindigkeit ist $v_1 = 4\text{ m/s}$.
- b) Berechnen Sie die Wegstrecke, die der Fußgänger von t_0 bis t_2 zurückgelegt hat.
- c) Bestimmen Sie grafisch die bis t_2 zurückgelegte Wegstrecke.

Aufbau der Kapitel

2 Mechanik

2.1 Kompetenzen . . .

2.1.1 Kinematik 32

2.1.2 Statik und Dynamik 52

2.1.3 Erhaltungsgesetze 52

2.1.4 Schwingungen 52

2.2 Illustrierende Aufgaben 52

2.3 Erwartungshorizonte 52

M4 Fall

Ein Stein wird in der Höhe h über dem Boden in Ruhe gehalten und von dort fallen gelassen. Zeichnen Sie qualitativ das Orts-Zeit-, das Geschwindigkeits-Zeit- und das Beschleunigungs-Zeit-Diagramm für diesen freien Fall.

M6 Wurfweite

Ein Junge steht auf einem horizontalen Boden und schleudert einen Ball waagrecht in einer Höhe von $1,50\text{ m}$ mit der Geschwindigkeit $13,0\text{ m/s}$ von sich weg. In welcher Entfernung zu dem Jungen trifft der Ball auf dem Boden auf? Die Luftreibung ist zu vernachlässigen.

M7 Wurf

(K)

Ein Junge wirft einen Ball mit 10 m/s waagrecht gegen eine $4,0\text{ m}$ entfernte Wand. In welcher Höhe relativ zur Abwurfhöhe trifft der Ball auf die Wand? Die Luftreibung ist zu vernachlässigen.

Aufbau der Kapitel

2	Mechanik	51
2.1	Kompetenzen	51
2.1.1	Kinematik	51
2.1.2	Statik und Dynamik	52
2.1.3	Erhaltungssätze	53
2.1.4	Schwingungen und Wellen	53
2.2	Illustrierende Aufgaben	54
2.3	Erwartungshorizonte	62

... werden ab Mai 2022 auf der website
cosh-physik zur Verfügung gestellt !

M7 Wurf

(K)

Ein Junge wirft einen Ball mit 10 m/s waagrecht gegen eine $4,0\text{ m}$ entfernte Wand. In welcher Höhe relativ zur Abwurfhöhe trifft der Ball auf die Wand? Die Luftreibung ist zu vernachlässigen.

Erwartungshorizont M7 Wurf

(K)

Mit dem Überlagerungsprinzip wird die Flugzeit t aus der Horizontalgeschwindigkeit v und dem Abstand s zur Wand berechnet: $t = s/v$. Diese kann als Zwischenergebnis zu $t = \frac{4,0\text{ m}}{10\text{ m/s}} = 0,40\text{ s}$ berechnet werden. Damit ist die gesuchte Fallstrecke

$$y = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = -\frac{1}{2} \cdot 9,81\text{ m/s}^2 \cdot (0,40\text{ s})^2 = -0,78\text{ m}.$$

Ergänzungen

Da nach der *Höhe* relativ zu der Abwurfhöhe gefragt ist, kann mit einer nach oben gerichteten y -Achse die Fallstrecke mit negativem Vorzeichen angegeben werden. Ohne das Vorzeichen wäre das Ergebnis der Betrag der Fallstrecke. Bei der Fallbeschleunigung wird mit g hier der Betrag bezeichnet, so dass in der obigen Rechnung mit nach oben gerichteter y -Achse $-g$ eingesetzt wird.

Aufgabenbeispiel

Aufgabe

Erwartungshorizont

Ergänzungen

(wenn sinnvoll)

Erwartungs-
horizonte ab
Mai 2022 auf
der website



[WAS IST COSH?](#)

[ÜBER UNS](#)

[COSH MATHE](#)

[COSH PHYSIK](#)

News Blog



Tagungen

Der Mindestanfor-
werden demnäch-
der DPG-Schule „F
23.02.2022 im Ha

Frohe Wei



[MATERIALIEN](#)

[LINKS](#)

[AKTIVITÄTEN](#)

[ÜBER UNS/KONTAKTE](#)

[cosh-BW](#) > [cosh-Physik](#) > [Materialien](#)

Materialien

Im Folgenden finden Sie einige Materialien, die Ihnen helfen, um sich in der Physik auf ein Hochschulstudium vorzubereiten. Dies ist empfehlenswert, wenn Sie an einem MINT-Studium interessiert sind.

: Weiterleitung auf externe Seite

[+ Mindestanforderungskatalog](#)

[+ Physik Tests](#)

[+ Literaturempfehlungen](#)

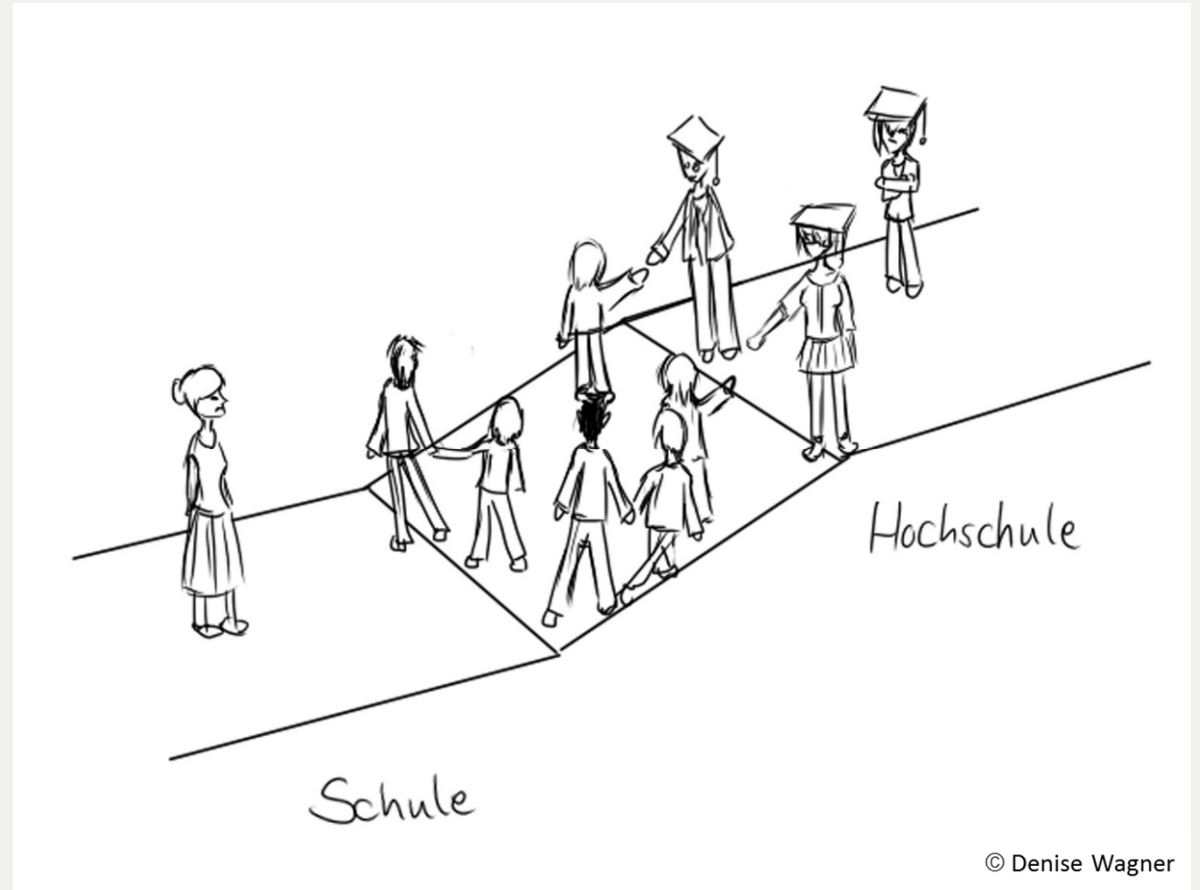
Der MiAnKa Physik 3.0 soll Vorschlag und Diskussionsgrundlage sein, er ...

- steht auf der Website www.cosh-bw.de zur Verfügung
- zeigt **gemeinsame Sicht der beteiligten Kolleg:innen von Schulen und Hochschulen** in BW
- ist ein Mittel, um frühzeitig, weit vor dem Schulabschluss an potentielle WiMINT-Studierende heranzutreten und sie zu informieren, Hilfen anzubieten, ...
- trägt zur Definition von Diagnose-/Hilfsmaßnahmen am Übergang Schule-Hochschule bei
- wird schon bei Erstellung der Aufgaben im OBKP (Online Brückenkurs Physik) berücksichtigt
- wird ab Mai 2022 um **Erwartungshorizonte** ergänzt (auf der Website)
- **ist aber nur ein erster Schritt !!**

Wie geht es weiter ?

- Arbeit mit Schulen und Hochschulen, WiMINT-AGs, Vorkurse definieren, ...
- Kooperationen aller Art sind sehr erwünscht, „Mitstreiter:innen“ immer willkommen !

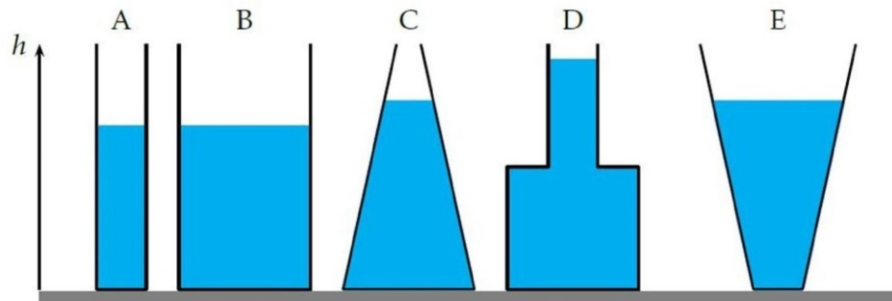
Diskussion



<https://cosh-physik.de/>

Was lässt sich objektiv belegen ? Schulische Vorkenntnisse in Physik ...

Die fünf skizzierten Gefäße unterscheiden sich durch ihre Geometrie. In die Behälter wird gleiche Flüssigkeit eingefüllt.

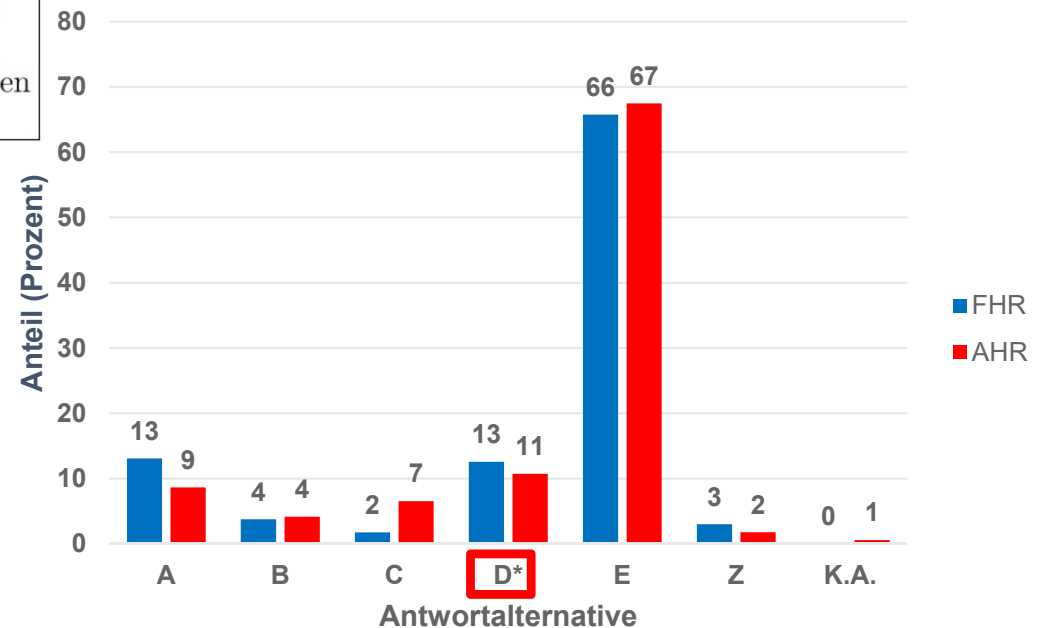


In welchem Gefäß ist der Druck der Flüssigkeit auf den Behälterboden am größten?

- (a) Gefäß A
- (b) Gefäß B
- (c) Gefäß C
- (d) Gefäß D
- (e) Gefäß E
- (z) Weiß nicht.

Kenntnistest, Teil Physik

Test »Physik« - N(AHR=397); N(FHR=335) - Aufgabe 8



**Zeitreihen WS 16/17 bis WS 19/20 für
1. Semester Maschinenbau, HAW ES**

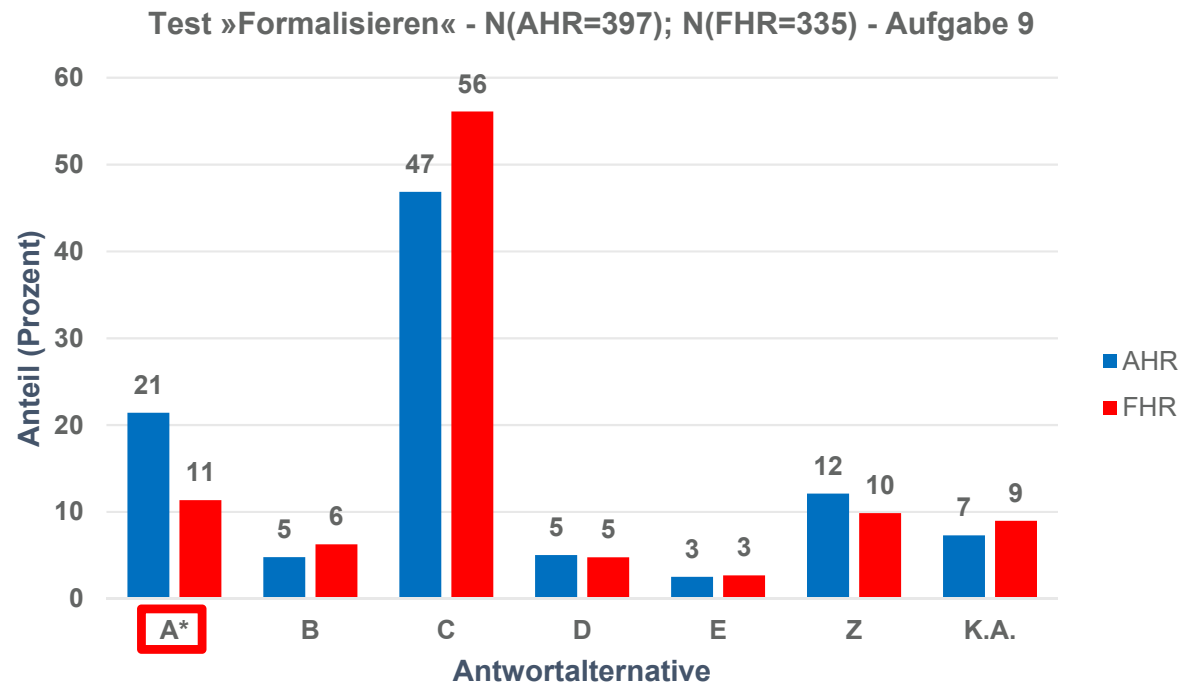
**Test und Auswertung:
Prof. Dr. Günther Kurz**

Was lässt sich objektiv belegen ? Schulische Vorkenntnisse in Physik ...

**Kenntnistest, Teil
Formalisieren von
Zusammenhängen**

Die beiden Seiten eines Rechtecks haben die Längen a und b . Die Seite a wird um 32 % verlängert, die Seite b um 32 % verkürzt. Um welchen Prozentsatz verändert sich dadurch seine Fläche gegenüber dem Ausgangszustand?

- (a) etwa -10 %
- (b) etwa -5 %
- (c) etwa 0 %
- (d) etwa +10 %
- (e) etwa +20 %
- (z) Weiß nicht



**Gesamtmittel WS 16/17 bis WS 19/20 für
1. Semester Maschinenbau, HAW ES**

**Test und Auswertung:
Prof. Dr. Günther Kurz**