

Stefan Richtberg

Feedback mit digitalen Medien – einfach und effizient

Workshop bei der
MINT Digital Lehrertagung 2017



Ergänzung 1:

Ich bin mit keinem der Entwickler der vorgestellten kommerziellen Werkzeuge in irgendeiner Art geschäftlich verbunden.

Die Werkzeuge wurde gewählt, weil sie aus meiner Ansicht und Erfahrung besondere Vorteile für den Einsatz im Unterricht bieten, weil sie intuitiv zu bedienen sind, weil sie zuverlässig auf beliebigen Endgeräten funktionieren und schnell einsetzbar sind.

Grundlegend steht aber das Potential von Fragen im Zentrum, unabhängig vom Werkzeug der Umsetzung.

- Mitarbeiter am Lehrstuhl für Didaktik der Physik der LMU München
- Schwerpunkte:
 - Einsatz digitaler Experimente im Physikunterricht
 - Hilfen und Feedback beim digitalen Experimentieren
 - Multiple Repräsentationen und Cognitive Load
- ausgewählt für das Kolleg Didaktik:Digital
- seit 2016 Weiterentwicklung von LEIFIphysik

Kontakt: Stefan.Richtberg@lmu.de



Inhalte:

- Werkzeug A (Poll Everywhere)
 - Was gibt es für Hilfsmittel und was braucht man zur Nutzung?
 - Was kann welches Programm/Software/Webseite?
- Feedback-Theorie
 - Definitionen, Ziele, Wirkung, Unterscheidungen
- Feedback mit digitalen Medien
 - Was bringt es für Vorteile?
 - Unterrichtsfeedback für die Lehrkraft
- Werkzeuge B (Socrative)
 - Wie kann man die Werkzeuge sinnvoll nutzen?
 - Wo geht die Reise hin?

Feedbackelemente haben Tradition:

- Noten (Feedback für SuS)



Feedbackelemente haben Tradition:

- Fragebögen (Feedback für Lehrende)

2. Vorlesungen

- 2.1 Wie beurteilen Sie den Umfang des dargebotenen Stoffes? (bei Kursvorlesungen im Vergleich zum Stoffplan).

Viel zu wenig
Etwas zu wenig
Genau richtig
Etwas zu viel
Zu viel
Viel zu viel

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

- Kurzbewertung (für Lehrende oder SuS)

☐☐☐

Feedbackelemente haben Tradition:

- Klicker (Audience Response Systeme):
 - besonders in USA verbreitet
 - sind lernförderlich

(Meta-Studie von Hunsu, N. J., Adesope, O., & Bayly, D. J., 2016)



Quelle:

[OMBEA AB, OMBEA ResponsePad, CC BY-SA 3.0](#)



Quelle:

<https://www.prometheanworld.com/de/produkte/sch%C3%BClerfeedback-systeme/activexpression>

Warum Feedback mit digitalen Medien?

- lässt sich schnell Erstellen und Durchführen
- digitale Ergebnisse quasi in Echtzeit
- keine gesonderte Ausstattung nötig (spart Geld)
- ist sehr flexibel einsetzbar
- ist intuitiv in der Benutzung

Sie sind skeptisch, ob das wirklich schnell und einfach geht?

→ **Live-Test**

Wie schnell und einfach ging das jetzt?

einfach

89%

eher
nicht...

11%

0% 20% 40% 60%

Was gibt es für Werkzeuge?

- Poll everywhere (www.polleverywhere.com)
- Socrative (www.socrative.com)
- Edkimo (<https://edkimo.com/de>)
- FreeQuizDome (<http://www.freequizdome.com/>)
- Mentimeter (www.mentimeter.com)
- LimeSurvey (www.limesurvey.org/de/)
- SurveyMonkey (www.surveymonkey.de/)
- Moodle Quiz
-

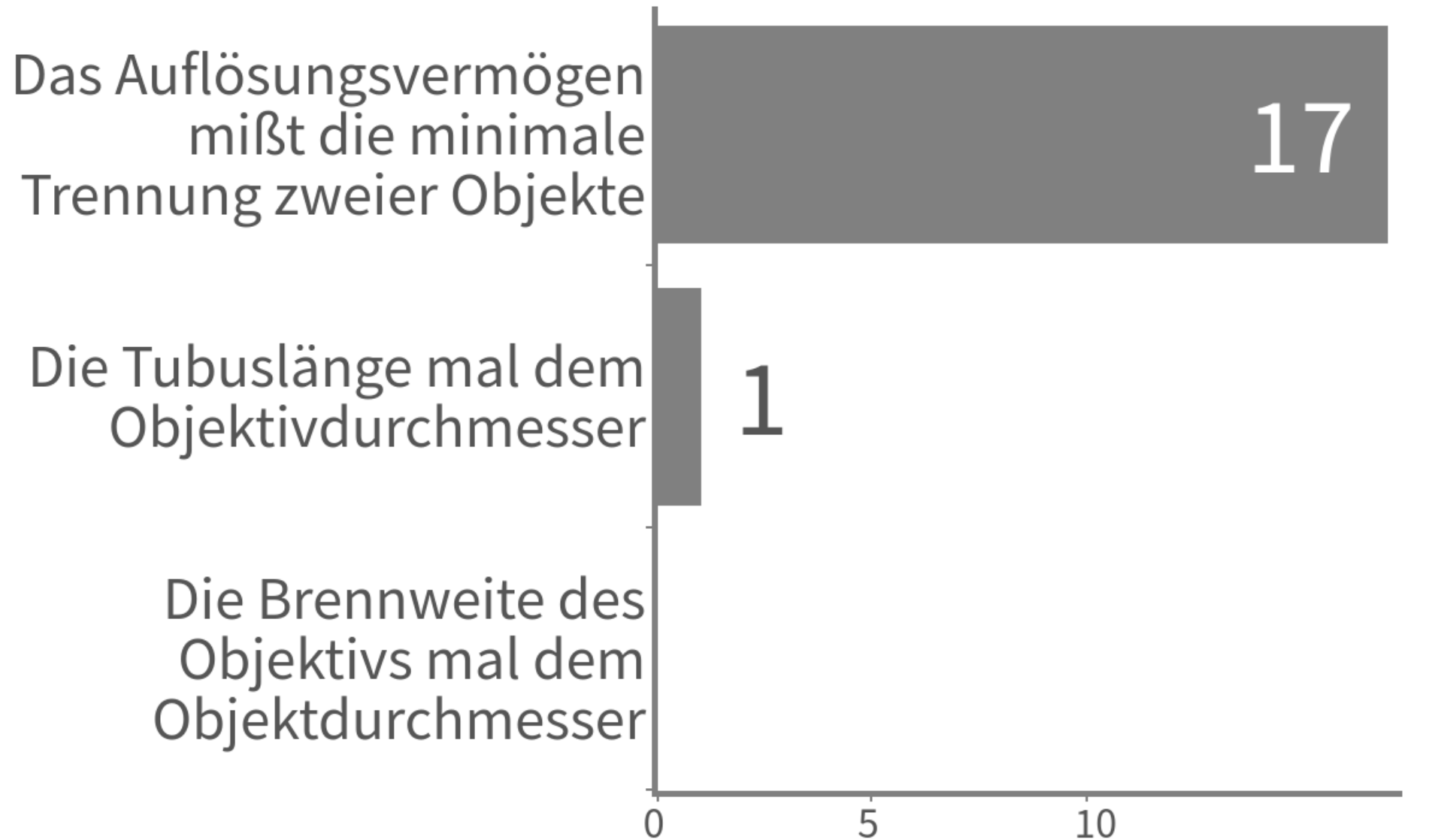
Es gibt viele potentiell nutzbare Werkzeuge –
Beschränkung auf zwei besonders geeignete Tools.

Was können diese Werkzeuge (in der Regel)?

- Diverse Fragenformate
- Bewertung / „Benotung“ der Eingaben
- Zusammenfassen mehrere Fragen in einem Survey
- Anzeige der Antworten/Ergebnisse in Echtzeit

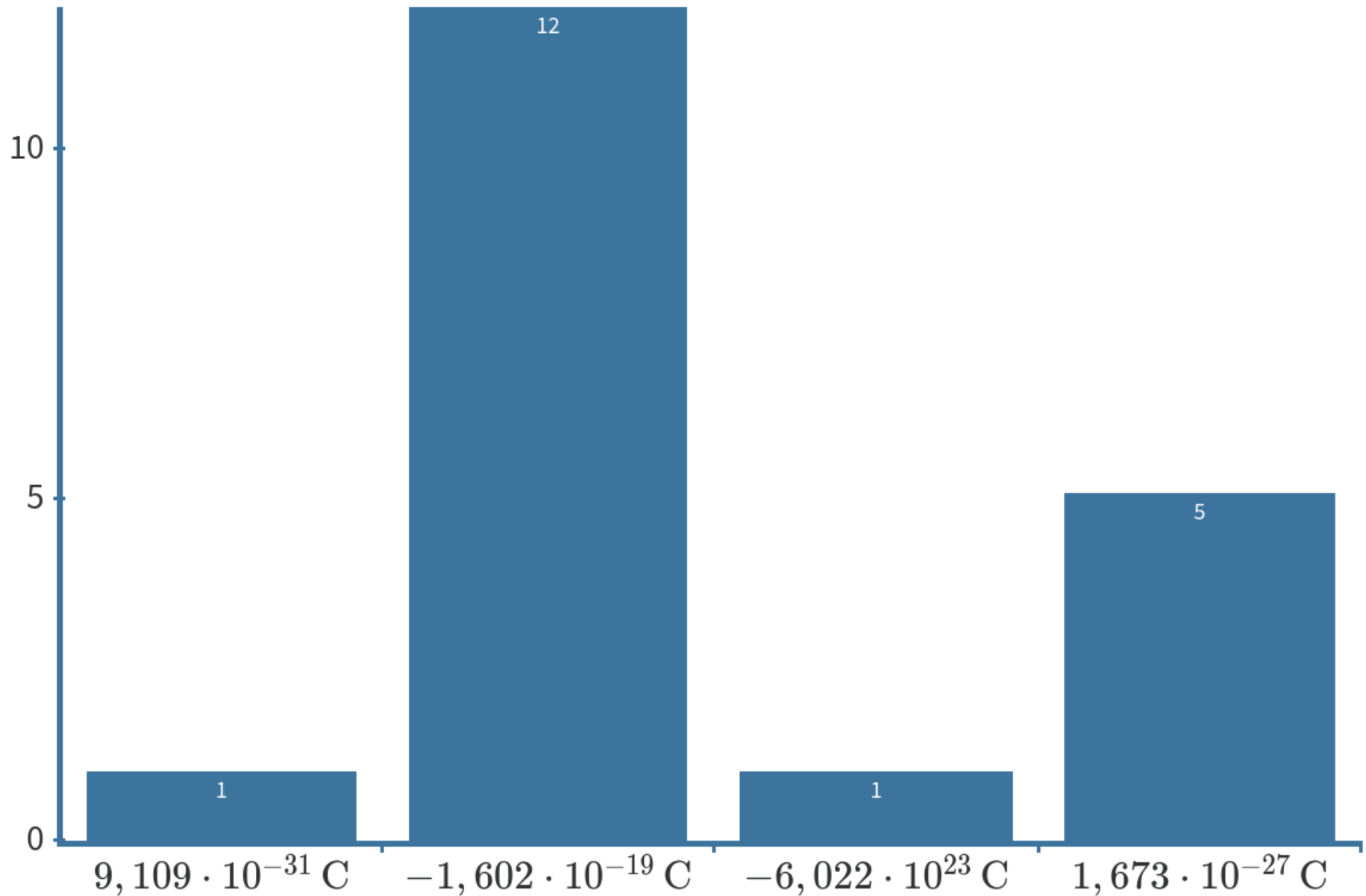
→ Praxis-Test
pollev.com/richtberg

Was versteht man unter dem Auflösungsvermögen eines Mikroskops?



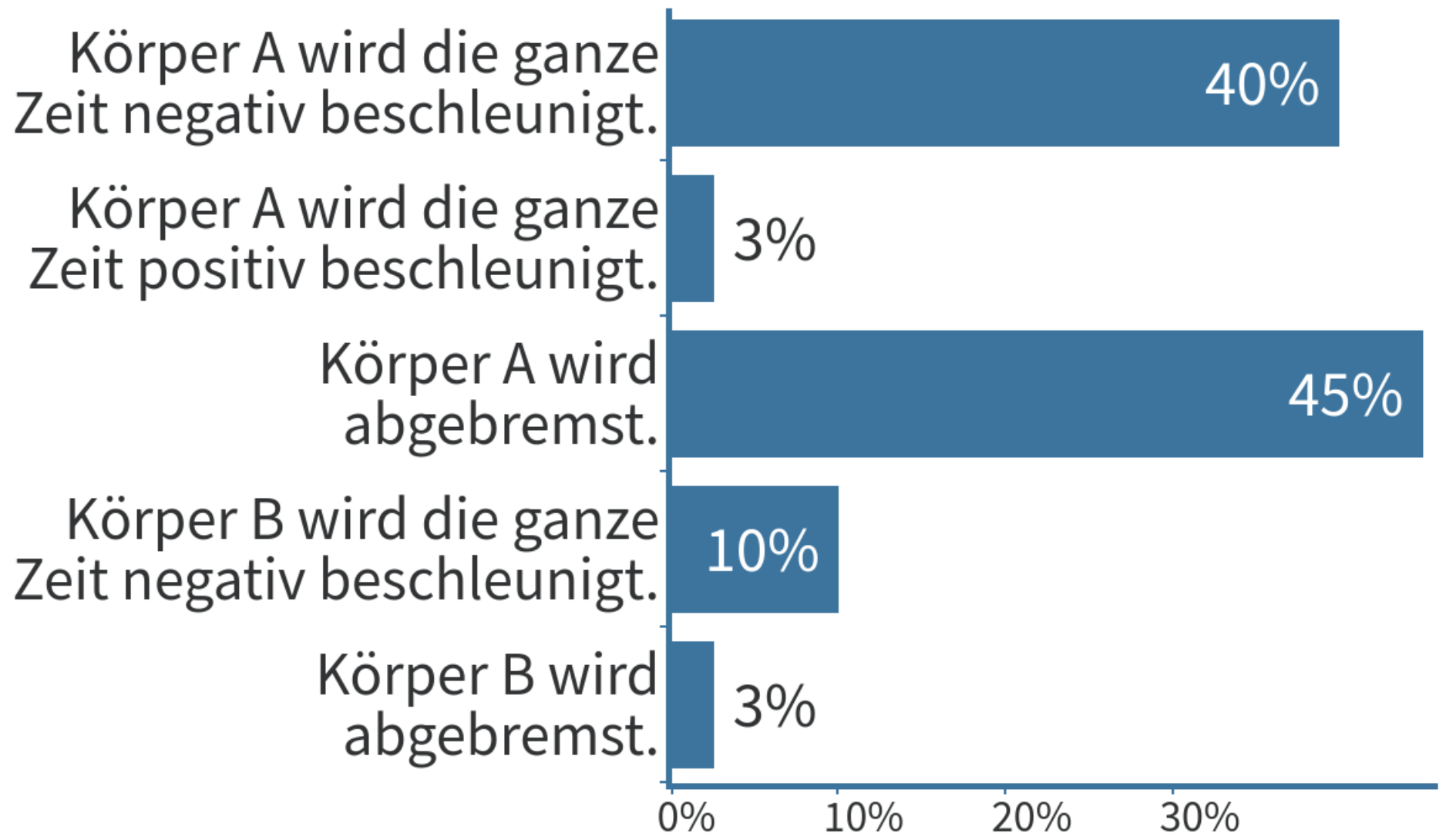
Total Results: 18

Welche Ladung trägt ein Elektron in etwa?



Total Results: 19

Im Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm sind die Bewegungen von zwei verschiedenen Körpern A und B dargestellt. Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

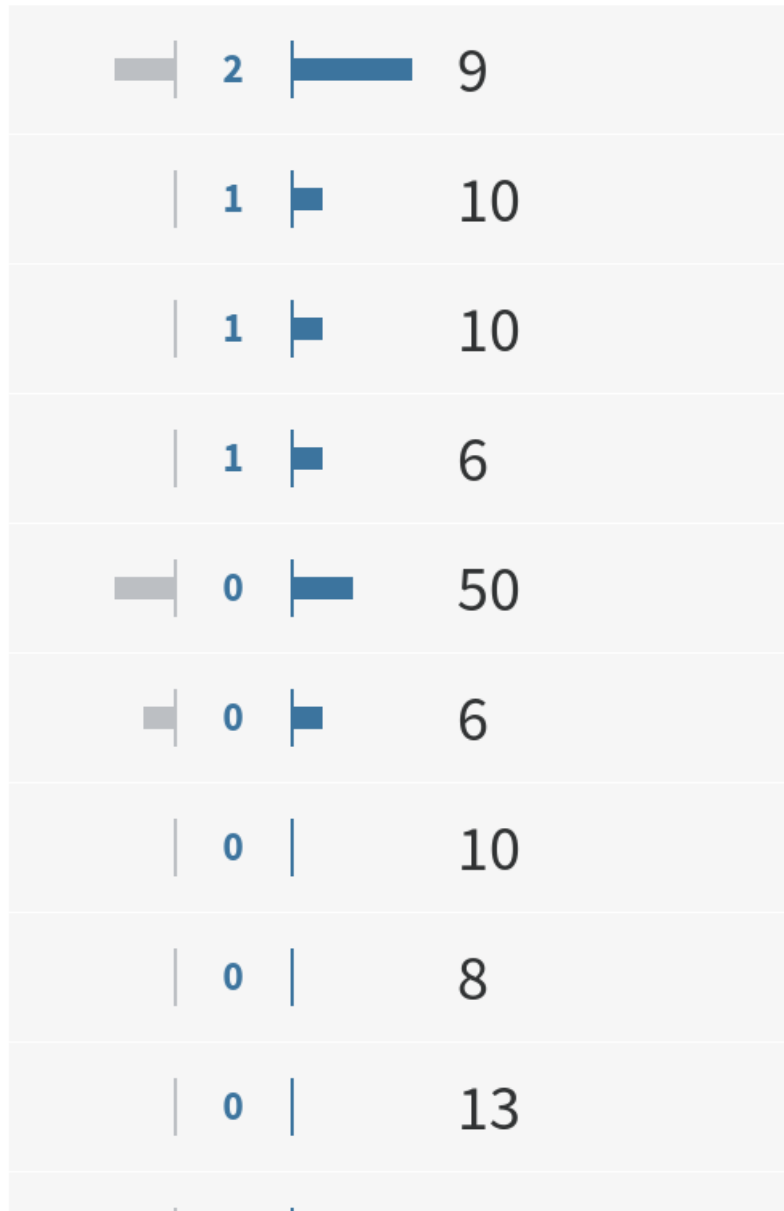


Nennen Sie ein Basiskonzept aus dem Bereich der Physik.

bilanz
materie
energie
kraft
konstitution
wechselwirkung
quantengravitation
gesetze
felder
wechselwirkungen
welle-teilchen
 $f=ma$
 $p=mv$
 $e=mc^2$

Wieviel Meter über Normalhöhennull liegt Hamburg?

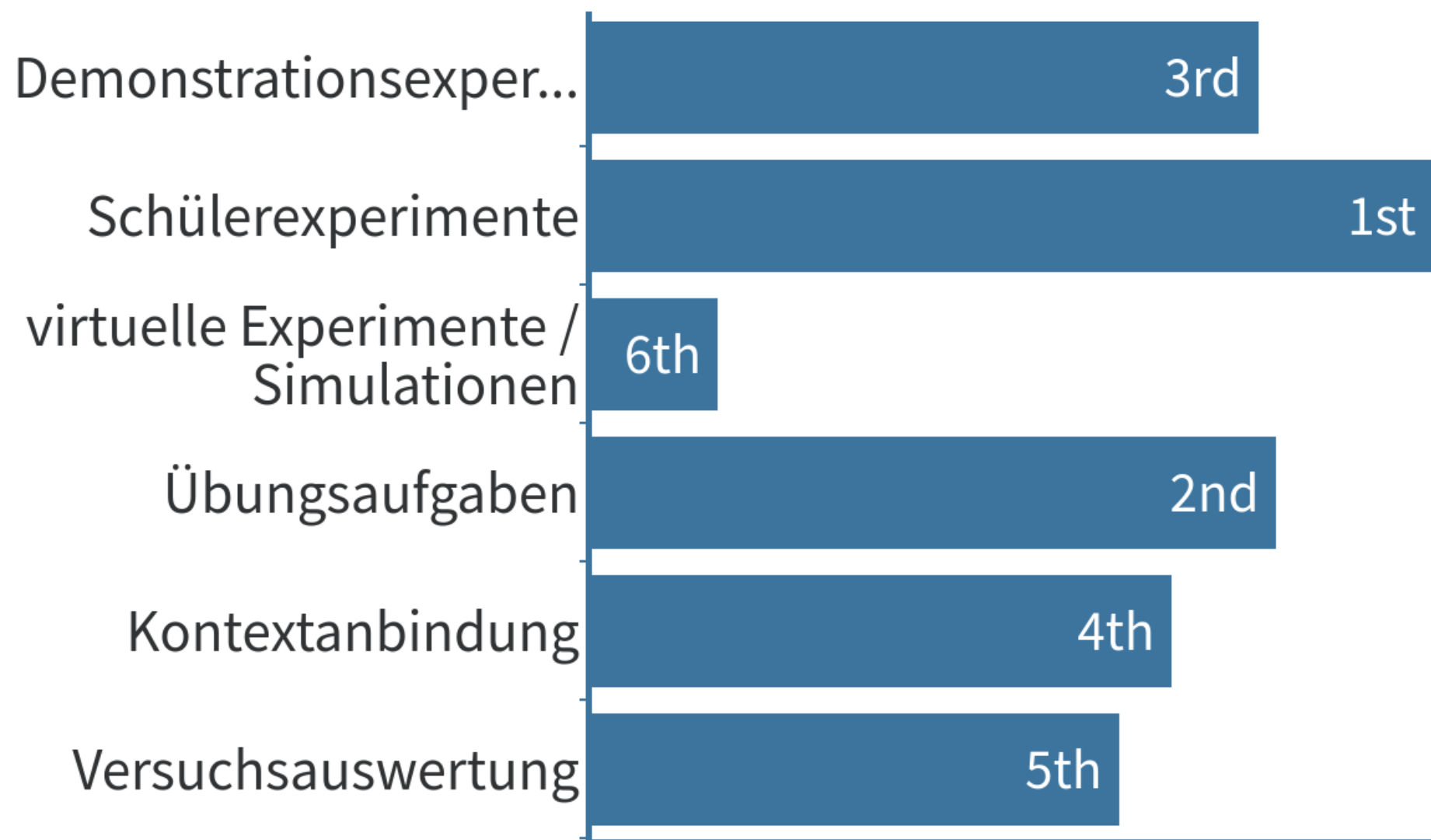
Top



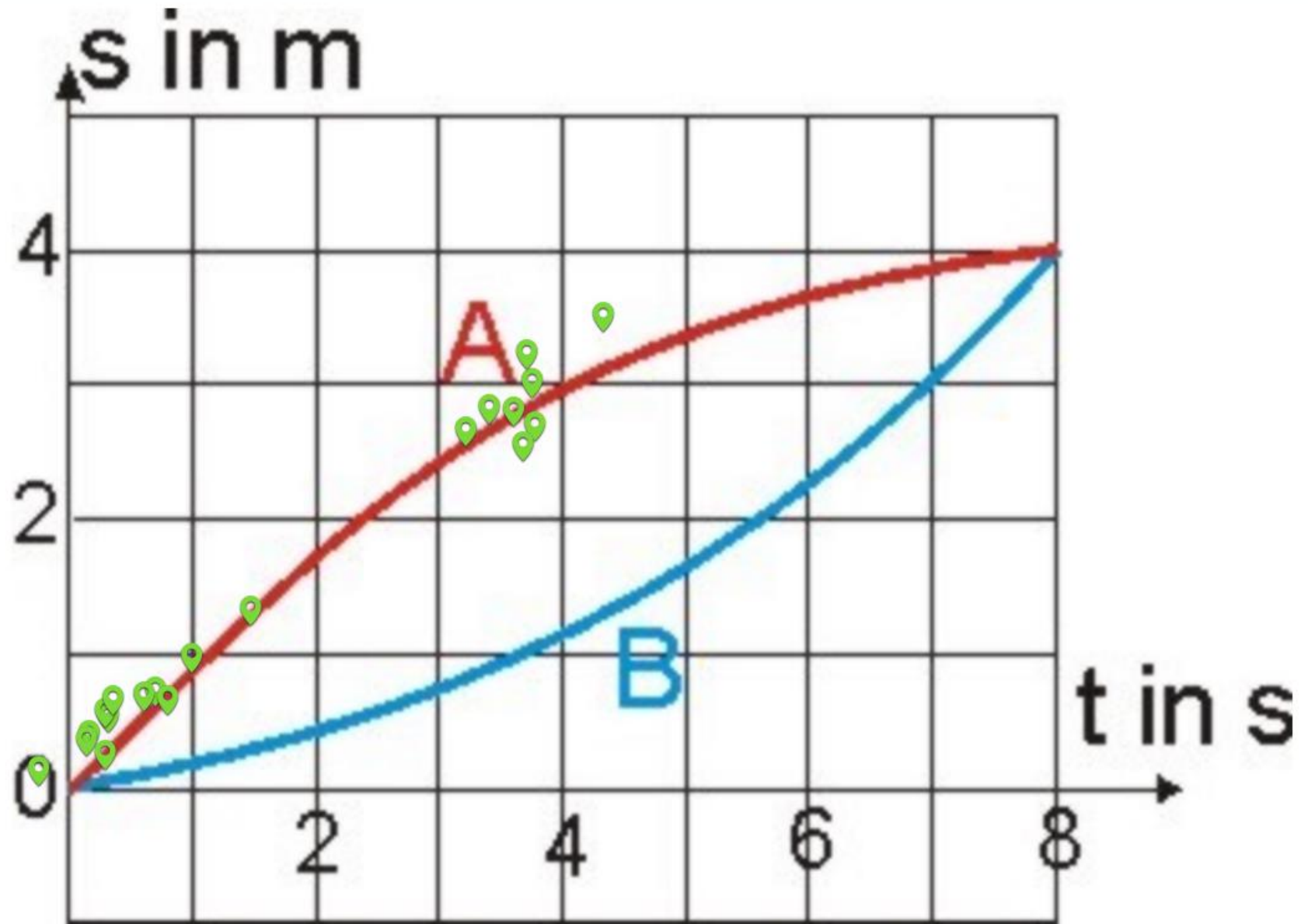
New



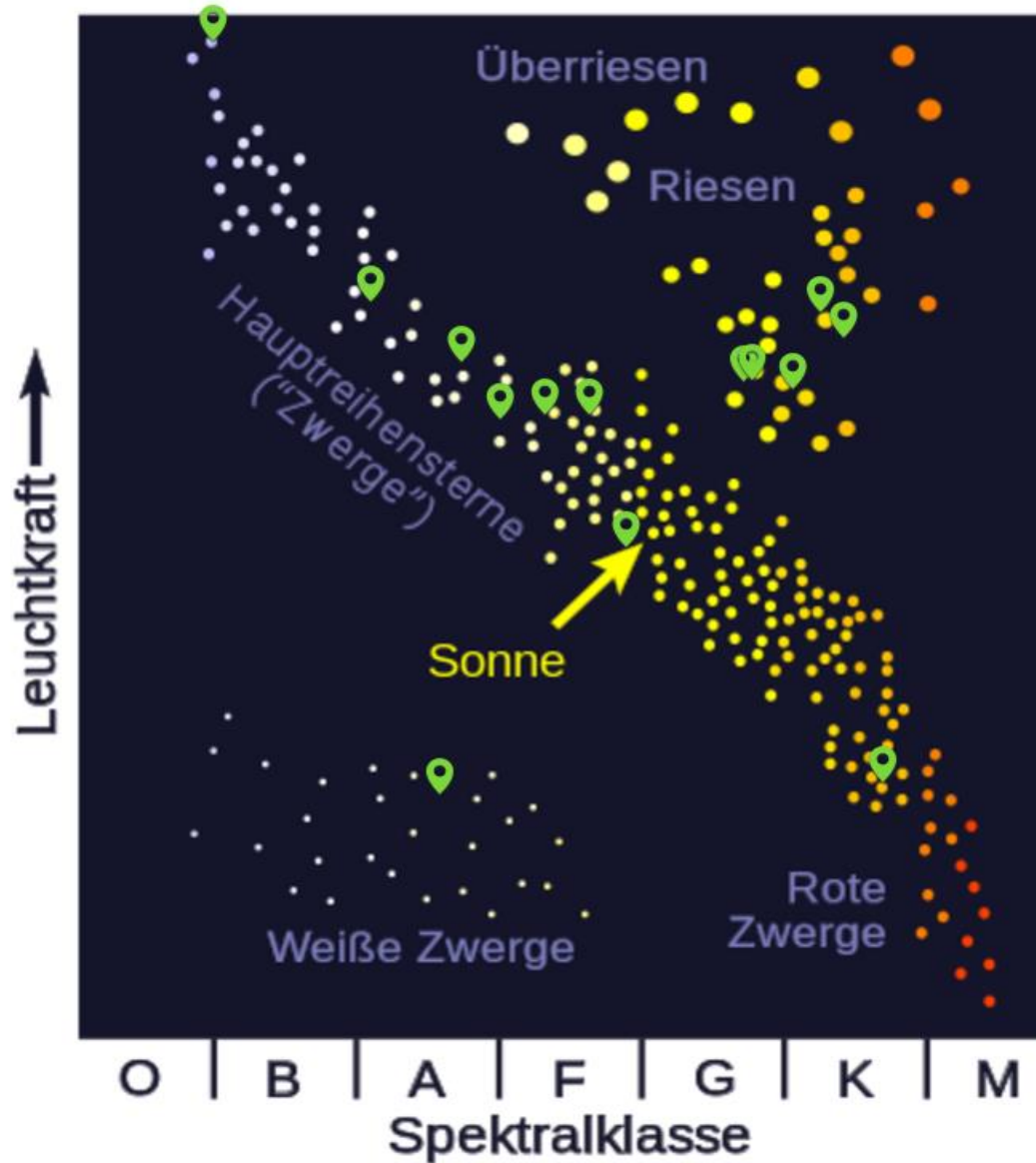
Ordnen Sie die folgenden Elemente entsprechend der von ihnen darauf verwendeten Zeit im Unterricht an (von oben für viel Zeit bis unten für wenig Zeit).



Markieren sie im Diagramm den Punkt, an dem der Körper A seine höchste Geschwindigkeit besitzt.



Wo auf dem Hertzsprung-Russel Diagramm findet sich Sirius A?

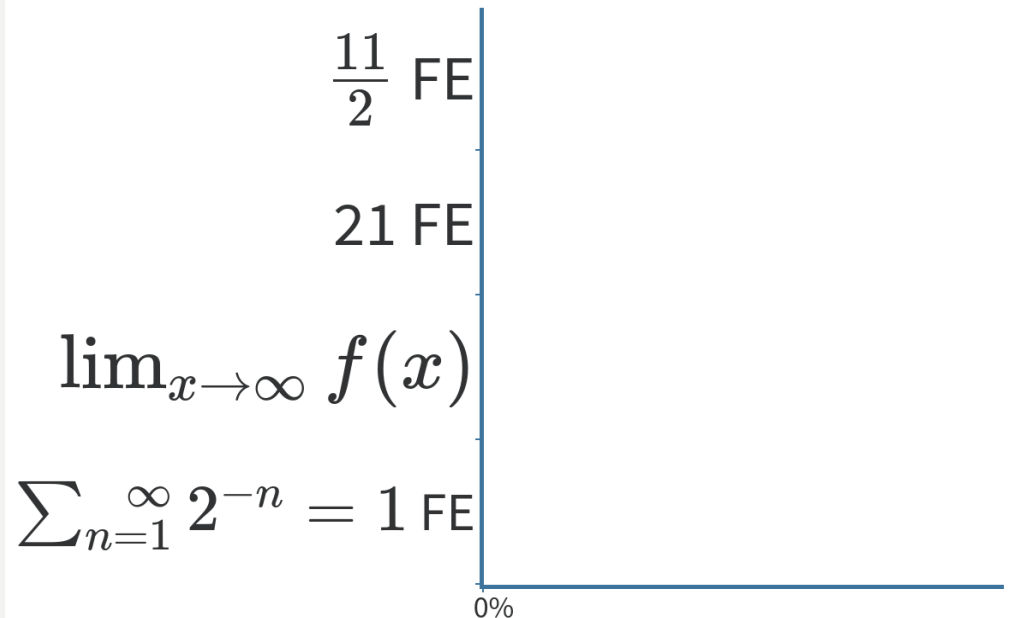


Besonderheiten Poll Everywhere

- LaTeX-Eingaben möglich:

Anschauliche Darstellung von Formeln usw.

Wie groß ist die Fläche, die das Integral $\int_0^3 x^2 + 4 \, dx$ mit der x-Achse einschließt?



Besonderheiten Poll Everywhere

- **LaTeX-Eingaben möglich:**

Anschauliche Darstellung von Formeln usw.

- **Clickable Images:** Vielfältige Möglichkeiten bei der Arbeit mit Graphen

- **Plug-Ins für PowerPoint und Google Slides:**

Direkt in der Präsentationen nutzbar

- **App verfügbar für iOS und Android**

Voraussetzungen/Kosten:

- Internetzugriff für alle notwendig
- Zum Erstellen von Fragen Account notwendig
- Für viele Anwendungen genügt der kostenfreie Account (werbefrei!)
- Antwortlimit bei 40 Antworten pro Frage
- Antworten geht ohne Account

**Was hat das alles mit
Feedback zu tun?**

Warum mit Feedback beschäftigen?

- Feedback ist ein wichtiger Einflussfaktoren auf das Lernen (Hattie, J., & Timperley, H. 2007; Hattie, J. 2008; 2012)
- Feedback beeinflusst die Motivation der SuS (Dresel, M., & Haugwitz, M. 2008)
- Der Umgang mit Feedback ist eine wichtige überfachliche Kompetenz (ISB 2004)
- Jede Lehrkraft gibt in jeder Stunde ohnehin unvermeidbar mehrmals Feedback

Wann und wie geben Sie ihren Schülerinnen und Schülern Feedback?

Beispiele für Feedback aus dem Schulalltag

- Reaktion/Rückmeldung auf Wortbeitrag
- Mündliche Noten
- Klausuren
- Auswahl eines Schülers zur Aufgabenbeantwortung
- Eingruppierung bei binnendifferenzierten Aufgaben
- Kommentare/Hilfen für spezifischen Gruppen in Gruppenarbeitsphasen
- ...

➡ Feedback für SuS kann sehr unterschiedlich sein

Wann und wie bekommen Sie als Lehrkraft Feedback?

- Qualität der Unterrichtsbeiträge
- Mitarbeitsbereitschaft
- (Sozial-) Verhalten der Klasse
- Leistung bei den Klausuren
- ...

**➡ Feedback für Lehrkräfte ist oft wenig strukturiert
→ Interpretation notwendig**

Was ist Feedback?

„any message generated in response to a learner’s action“ (Mason & Bruning, 2001)

Eine Information, die mit dem Ziel das Lernen zu optimieren und das Denken oder Verhalten des Lernalers zu verändern, dargeboten wird.

(vgl. Shute, 2008)

Was ist die grundlegende Funktion von Feedback?

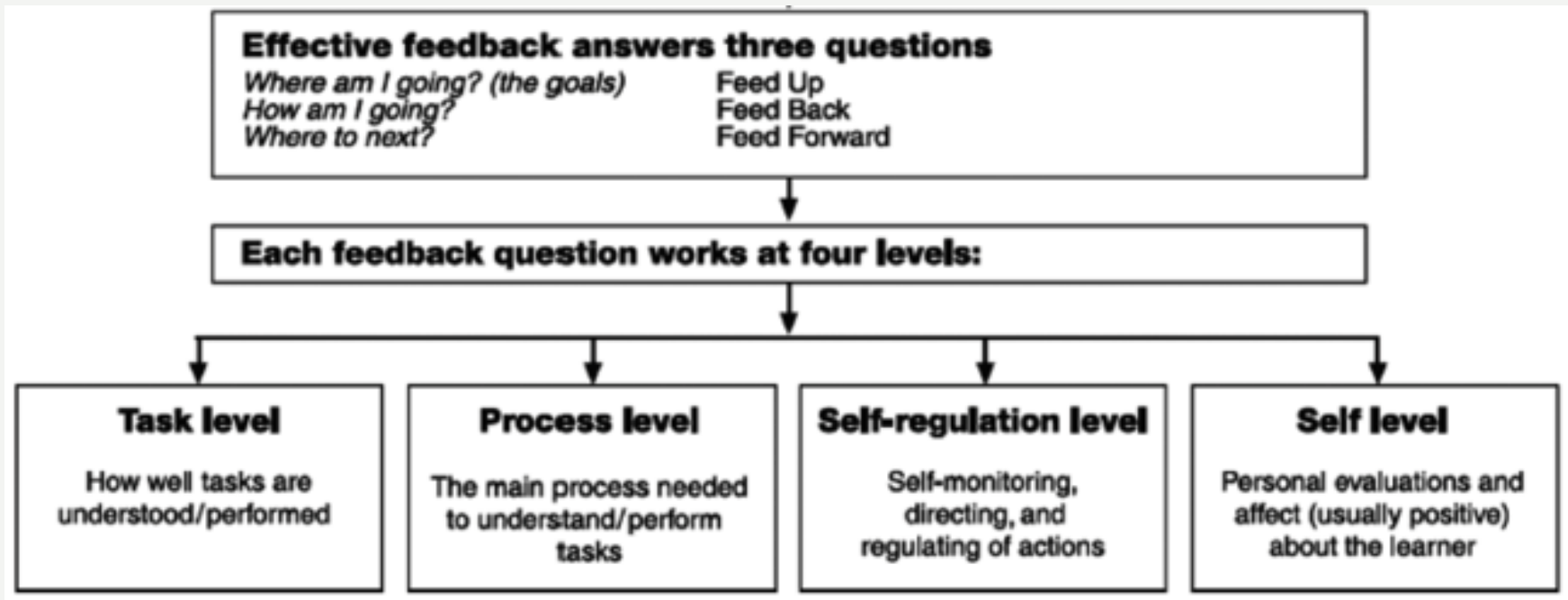
Feedback zeigt Diskrepanz zwischen erbrachter und angestrebter Leistung auf

Welche Informationen liefert ideales, vollständiges Feedback?

- Was ist mein Ziel? (Feed up)
- Wie geht es am dem Weg voran? (Feed back)
- Was kommt als nächstes auf dem Weg? (Feed forward)

Häufig sind Teile implizit klar.
In Schule daher Fokus auf „Feed back“.

Wie wirkt Feedback?



Grafik (gekürzt) aus: Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research*, 77(1), 81-112.

Nach welchen Kriterien kann man Feedback klassifizieren?

- Feedbackgeber (Mitschüler, Lehrkraft, Computer)
- Form des Feedbacks
- Art des Feedbacks
- Zeitpunkt des Feedbacks
- ...

(Narciss, 2006)

Wichtige Arten von externem Feedback:

Knowledge of performance

- summatives Feedback über mehrere Aufgaben



Endnote einer Klausur

Dein Ergebnis: 10 Punkte

Du hast alle Fragen richtig beantwortet.
Herzlichen Glückwunsch!

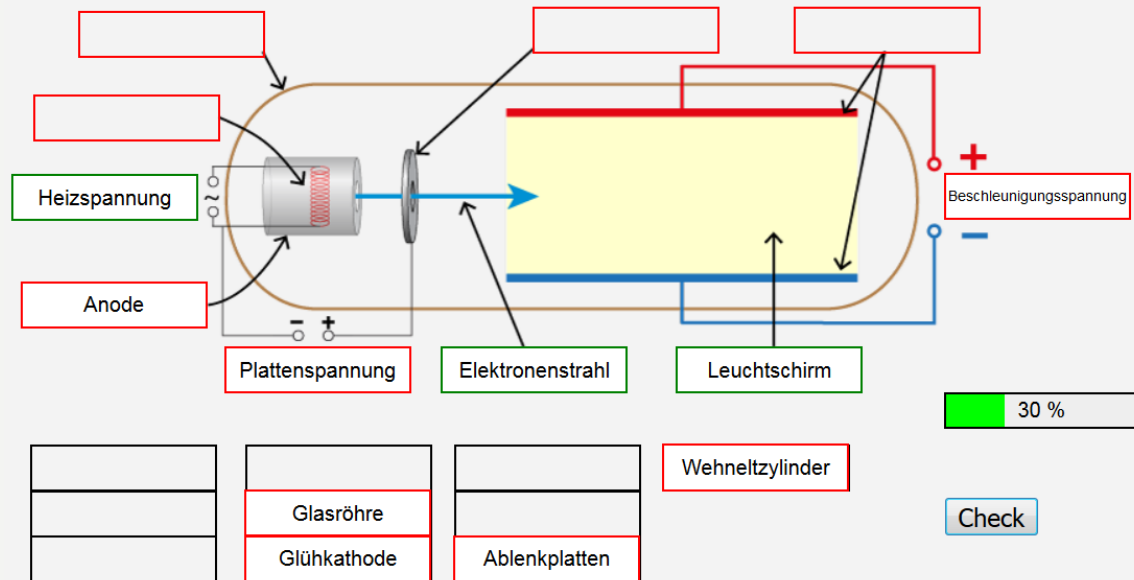
[Nochmal?](#)

Am Ende einer Fragenserie

Knowledge of result

- informiert über richtig oder falsch der eigenen Antwort

Ordnen Sie die Begriffe den entsprechenden Bauteilen zu.



www.virtuelle-experimente.de

Knowledge of correct result

- die korrekte Antwort wird präsentiert

Die 1,75 m große Fotografin steht direkt neben einem Mast. Wie hoch ist dieser?



- ✗ Er ist kleiner als 3 m.
- ✓ Er ist zwischen 3 m und 4 m.
- Es ist größer als 4 m.

Elaboriertes Feedback

- enthält zusätzliche Informationen, die zur Fehlerkorrektur hilfreich sind oder zur richtigen Lösung führen

Die 1,75 m große Fotografin steht direkt neben einem Mast. Wie hoch ist dieser?



- ☒ Er ist kleiner als 3 m.
- ☒ Er ist zwischen 3 m und 4 m.
- ☐ Es ist größer als 4 m.

Lösung:

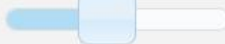
Da der Schatten des Mastes etwa doppelt so lang wie der Schatten der Fotografin ist, ist auch der Mast etwa doppelt so hoch wie die Fotografin, also etwa 3,5 m. Richtig ist also Antwort 2.

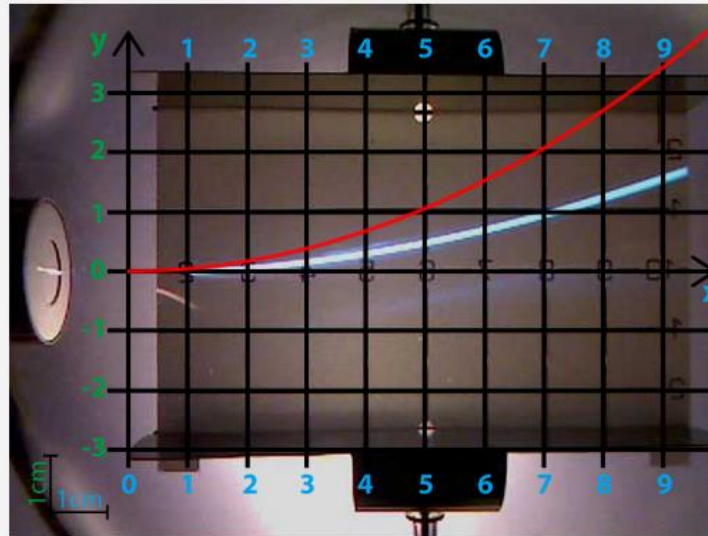
Weiter

www.leifiphysik.de/themenbereiche/lichtausbreitung/lb/quiz-schatten?v=1

Elaboriertes Feedback

- enthält zusätzliche Informationen, die zur Fehlerkorrektur hilfreich sind oder zur richtigen Lösung führen

Steuerung:
Beschleunigungsspannung U_b
 3.50 kV
 $v_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{e}{m} \cdot U_b} = 3.508 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Plattenspannung U_p
 1.60 kV



$$y(x) = \frac{U_p \cdot x \cdot x}{2 \cdot d \cdot U_b}$$

Plot 

www.virtuelle-experimente.de/e-feld/kraefte/v0.php

Welches Art Feedback wann?

Nicht pauschal zu beantworten!

Jedes Feedback hat seine Berechtigung:

- In Lernphasen ist oft elaboriertes Feedback wünschenswert
 - Beim Üben genügt meist Knowledge of (correct) result
 - Bei der Testvorbereitung bietet Knowledge of performance
- Feedback Realbedingungen**

Zeitpunkt des Feedback:

- **sofort**



Was ist die wesentliche Ursache dafür, dass der Gummiball beim Aufprallen auf den Boden sehr stark zusammengedrückt wird?

- ☐ A Die Gewichtskraft des Balls.
- ☒ B Die Trägheit des Balls.
- ☐ C Die Spannkraft des Balls.

SUBMIT ANSWER



✓ Correct!

Zeitpunkt des Feedback:

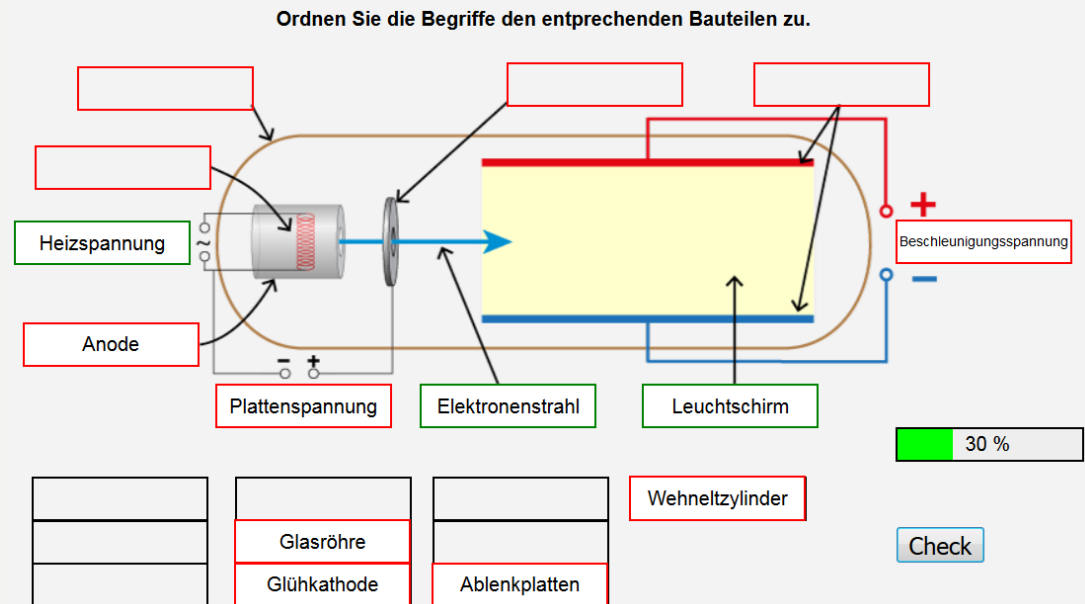
- sofort
- verzögert



Name ↑	Score (%)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
*****	30%	C	False	9,81	C	C	E, A, B	B	C	A, C	A
*****	50%	B	True	9,81	B	C	C, A, B	B	D	B, D	E, B
*****	40%	C	True	9,81	C	C	A	C	C, A	B, C	F, A
*****	10%	A	False	9,82	B	D	C, A, B	C	C, A	B, C	D, B
Class Total		50%	50%	0%	50%	75%	0%	50%	0%	25%	25%

Zeitpunkt des Feedback:

- sofort
- verzögert
- auf Anforderung



www.virtuelle-experimente.de

Welche Feedback wann?

Nicht pauschal zu beantworten, aber:

- insbesondere schwächere Schüler profitieren besonders von sofortigem Feedback
- stark verzögertes Feedback (um Wochen) kaum wirkungsvoll
- Feedback wird von denen am häufigsten „angefordert“, die es am wenigsten benötigen

Feedback ist eine Herausforderung

- Feedback ist vielfältig
- Feedback soll viele Fragen beantworten
- Feedback soll individuell sein
- Feedback ist zeitaufwendig

Aber es ist nur ein Lehrer im Klassenraum!

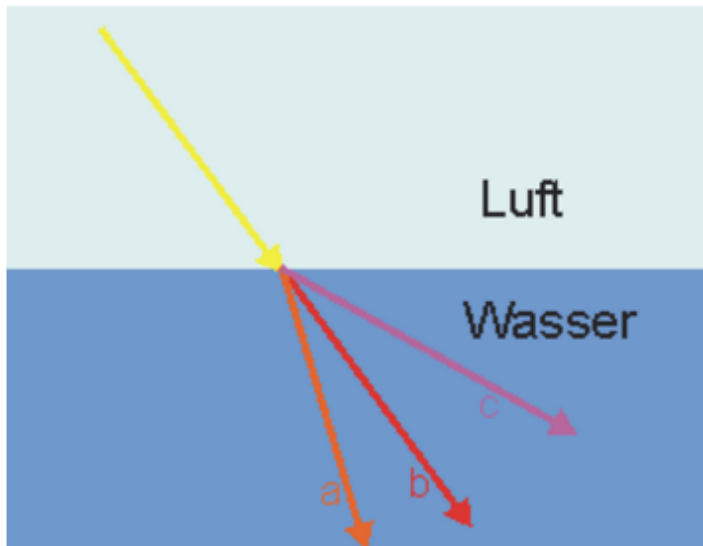
→ Unterstützung notwendig

**Wie können mir hier
digitale Medien helfen?**

Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback

Welchen Verlauf nimmt der gelbe Lichtstrahl nach Durchgang durch die Grenzfläche?



- ✓ Er verläuft in etwa wie Weg a.
- ✗ Er verläuft in etwa wie Weg b.
- Er verläuft in etwa wie Weg c.
- Er wird in alle Richtungen gestreut.

Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback
- Feedback direkt Arbeits- und Lernprozess

Prüfen und bewerten Sie ihre Hypothesen mit dem Experiment.

- Je größer U_p , desto größer die Ablenkung



- Je kleiner U_b , desto größer die Ablenkung



1 von 2
richtig bewertet

Steuerung:

Beschleunigungsspannung U_b

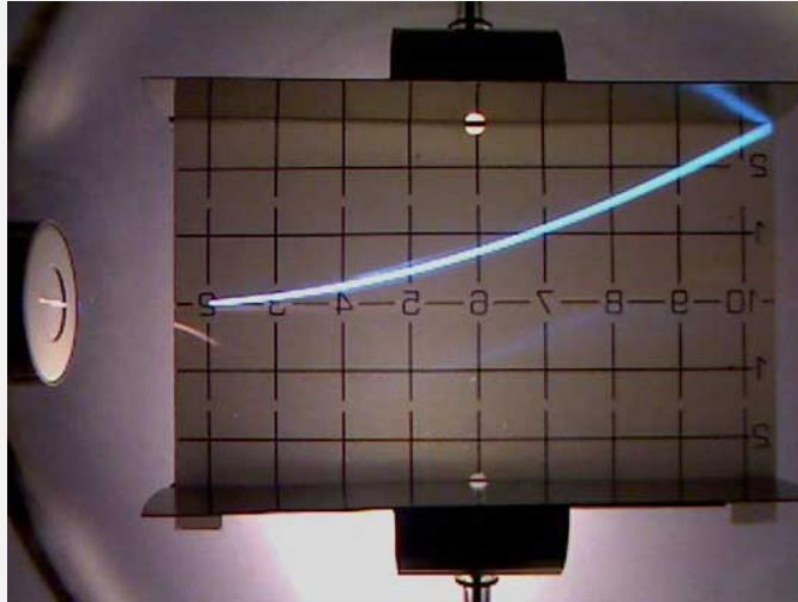
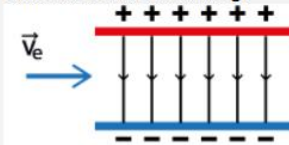
 3.50 kV

Plattenspannung U_p

 2.40 kV

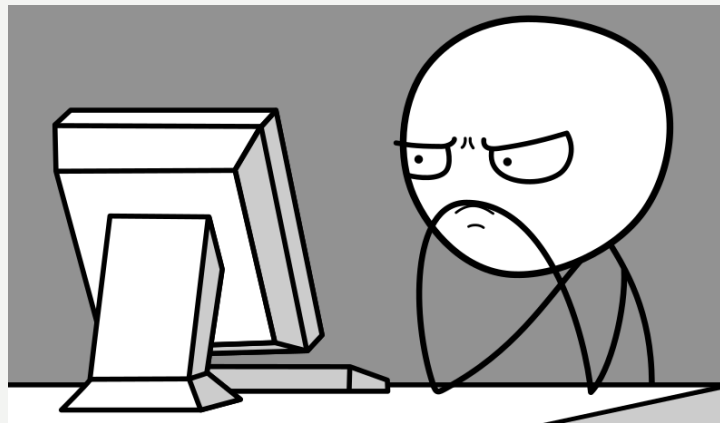
$$E = \frac{U_p}{d} = 4.44 \cdot 10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

Schematische Darstellung:



Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback
- Feedback direkt Arbeits- und Lernprozess
- **Feedback von neutraler, unpersönlicher Instanz**



Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback
- Feedback direkt Arbeits- und Lernprozess
- Feedback von neutraler, unpersönlicher Instanz
- **Feedback durch sozialen Vergleich möglich**

Name ↑	Score (%)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Christiane	30%	C	False	9,81	C	C	E, A, B	B	C	A, C	A
TB12	50%	B	True	9,81	B	C	C, A, B	B	D	B, D	E, B
Theresa	40%	C	True	9,81	C	C	A	C	C, A	B, C	F, A
Theresa z	10%	A	False	9,82	B	D	C, A, B	C	C, A	B, C	D, B
Class Total		50%	50%	0%	50%	75%	0%	50%	0%	25%	25%

Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback
- Feedback direkt Arbeits- und Lernprozess
- Feedback von neutraler, unpersönlicher Instanz
- Feedback durch sozialen Vergleich möglich
- **Feedback durch individuellen Vergleich möglich**

Dein Ergebnis: 5 Punkte

Du hast fünf Fragen richtig beantwortet.
Versuche es gleich noch einmal und steigere dich.



nochmal

Dein Ergebnis: 10 Punkte

Du hast alle Fragen richtig beantwortet.
Herzlichen Glückwunsch!

Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback
- Feedback direkt Arbeits- und Lernprozess
- Feedback von neutraler, unpersönlicher Instanz
- Feedback durch sozialen Vergleich möglich
- Feedback durch individuellen Vergleich möglich
- **Feedback auch beim Arbeiten/Üben zu Hause**

Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback
- Feedback direkt Arbeits- und Lernprozess
- Feedback von neutraler, unpersönlicher Instanz
- Feedback durch sozialen Vergleich möglich
- Feedback durch individuellen Vergleich möglich
- Feedback auch beim Arbeiten/Üben zu Hause

+ Feedback ist keine Einbahnstraße mehr:

Lehrkraft erhält Informationen über Wirkung seines Unterrichtes

Feedback für Lehrkräfte

Inhaltlich:

- Welches Vorwissen bringen SuS tatsächlich mit?
- Mit welchen Aufgaben komme SuS zurecht, mit welchen nicht?
- Welche Kompetenzen haben SuS erlernt?

Generell:

- Wie interessant war die Stunde wirklich?
- Welche Kontexte wünschen sich die SuS?

Weitere Vorteile für Lehrkräfte

- einfaches Erstellen von Fragen / Antworten
- flexible Formate:
 - anonyme Antworten möglich
 - personalisierte Antworten möglich
 - Teamwettkämpfe möglich (Space-Race)
- auch bei Hausaufgaben nutzbar
- schnelle, digitale Auswertung

Technische Voraussetzungen für den Einsatz im Unterricht:

- **Internetzugriff für SuS**

(FreeQuizDome kann auch ohne Internet in lokalem Netz genutzt werden)

- **Smartphone/Tablet/Laptop/PC**

Technische Voraussetzungen für den Einsatz in Hausaufgabe:

- **Internetzugriff der SuS zu Hause**

Übungsaufgabenserie mit Socrative

- 1) öffnen Sie einen beliebigen Browser
- 2) geben Sie folgende URL ein:

socrative.com

- 3) Wählen Sie „Student Login“
- 4) Geben Sie als Raumnamen „Richtberg“ ein
- 5) Wählen Sie einen beliebigen Namen

Quiz verfügbar unter der Nummer SOC-27660128

Übersichtsseite eines Quizreports

Schatten-Kurzversion



Show Names



Show Answers

Name ↓	Score (%)	#1	#2	#3	#4	#5	#6
Tyler Rose	67% ✓	A	C	C	A	D	C
Snoopy	100% ✓	C	C	C	A	A, D	C
SD	100% ✓	C	C	C	A	A, D	C
Schlumpf	83% ✓	A	C	C	A	A, D	C
Ryder	100% ✓	C	C	C	A	A, D	C
Roberta	100% ✓	C	C	C	A	A, D	C
R2d2	67% ✓	A	C	B	A	A, D	C
Nym, Arno	67% ✓	C	C	C	A	B, C	B
NwT	100% ✓	C	C	C	A	A, D	C
Nn	83% ✓	C	C	C	A	A	C

Besonderheiten von Socrative

- Personalisierte Antworten ohne Account
- Gruppenwettbewerbe in Form von Space Races
- Sehr gute und übersichtliche Reports
- Exportfunktion für Reports
- Einfaches Teilen von Fragenserien
- Strukturierung in Räume – analog zu Klassen
- Apps für iOS und Android

Voraussetzungen/Kosten:

- Internetzugriff für alle notwendig
- Zum Erstellen von Fragen Account notwendig
- Kostenfreier Account erlaubt nur einen Raum
- 30 \$ pro Jahr für die Pro-Version mit 10 Räumen

Weitere generelle Möglichkeiten:

- Erstellen von Zeitfenstern zur Bearbeitung möglich
- Zeitbegrenzung zur Beantwortung einer Frage
- Unterscheidung zwischen Lern- und Testsequenzen
- Import/Export von Fragen bzw. Teilen der Fragen
- Download eines Quiz als druckbares PDF

Ergänzung 2:

Quiz-Module in Moodle o.ä.:

- Gut geeignet für Fragenserien als Hausaufgabe
- Gute Reports für Lehrkräfte
- keine weiteren Accounts nötig
- (noch) nicht so gut/intuitiv in der Nutzung, insbesondere auf dem Smartphone
- (noch) nicht unbedingt für Echtzeit-Anzeige der Ergebnisse ausgelegt
- (noch) keine Gruppenaktivitäten möglich

Blick über den Tellerrand:

- **Ermittlung von Fehlvorstellungen mittels Diagnoser** (leider nur in Englisch)

Ed rides his mountain bike down a hillside. During the first 3 seconds, his speed goes from 0 to 4 m/sec. After 3 seconds, Ed travels at 4 m/sec for the rest of his trip down the hill.

When was Ed accelerating?

- [a] ☐ During the entire trip
- [b] ☐ During the entire trip **except** at $t = 0$ sec
- [c] ☐ During the first 3 seconds
- [d] ☐ At $t = 3$ seconds
- [e] ☐ After $t = 3$ seconds

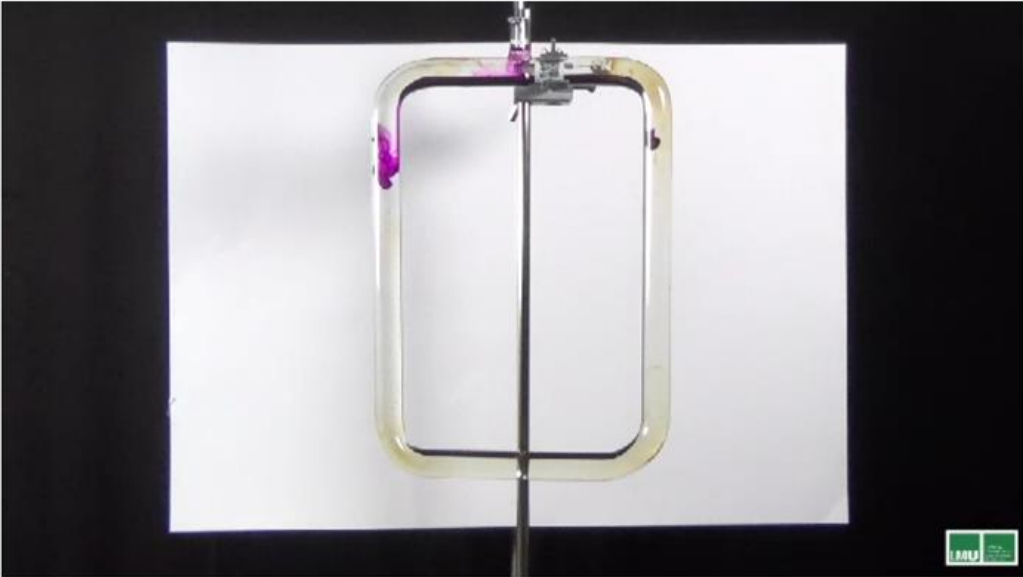
Key	Facet	Next Question
a	90	1, 2
b	70	1, 2
c	00	2, 2
d	50	1, 2
e	91	1, 2

Quelle: www.diagnoser.com

Blick über den Tellerrand:

- Videos kommentieren und wechselseitig bewerten

Feedback - Konvektionsströmung



Markierung bei 20s
Marker abspielen

Markierung bei 57s
Marker abspielen

Da wird es ja noch nicht erwärmt sondern erst einige Sekunden später

http://www.didaktik.physik.uni-muenchen.de/lehrerbildung/lehrerbildung_lmuenchen/index.html

Blick über den Tellerrand:

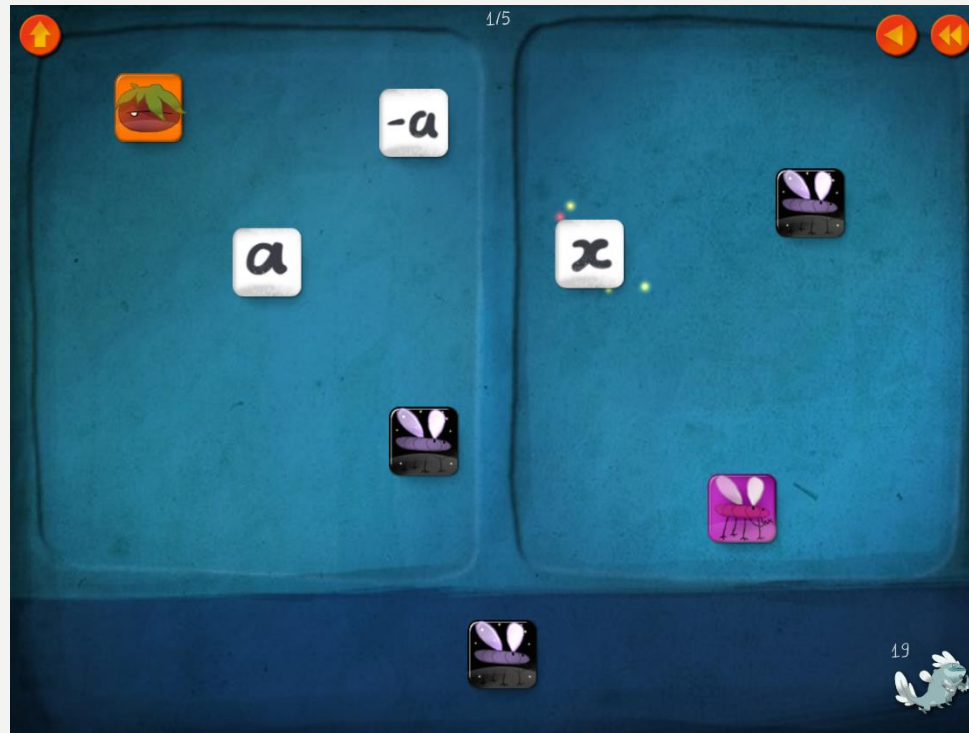
- Feedback dient auch in Spielen häufig der Motivation
- erweist sich hier als sehr wirkungsvoll



DragonBox-Spiel für iOS und Android

Screenshots: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wewanttoknow.DragonBoxPlus&hl=de>;
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wewanttoknow.DragonBox2&hl=de>

DragonBox Algebra zum Üben von Gleichungsumformung:



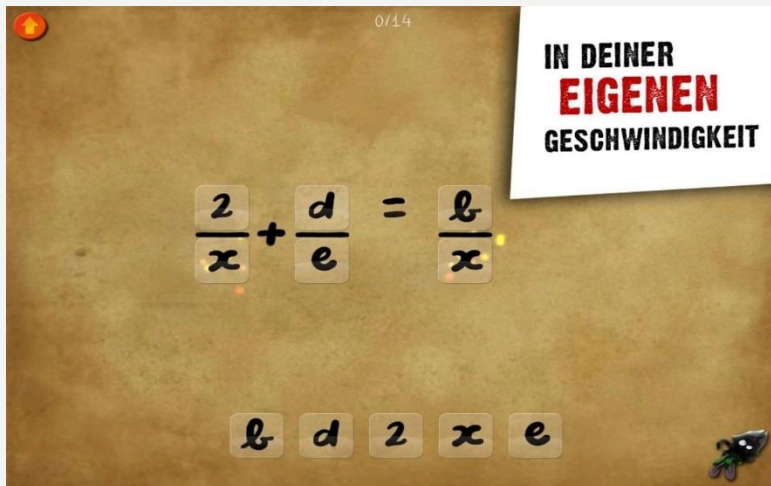
Screenshot DragonBox Algebra 5+ auf iOS, www.dragonbox.com

DragonBox Algebra zum Üben von Gleichungsumformung:

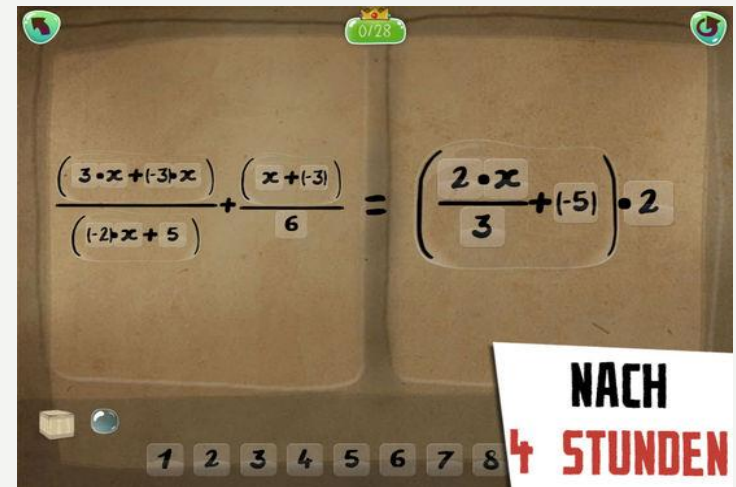


Screenshot DragonBox Algebra 5+ auf iOS, www.dragonbox.com

DragonBox Algebra zum Üben von Gleichungsumformung:

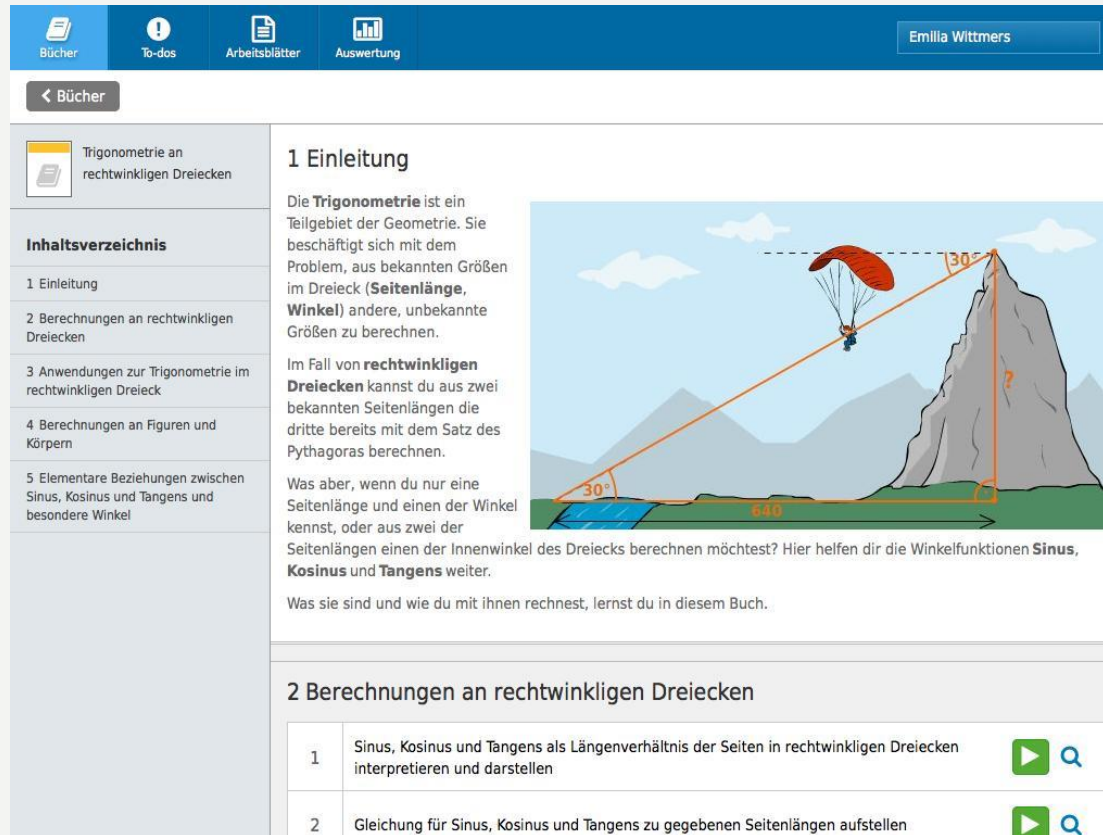


Screenshot DragonBox Algebra 5+ auf iOS,
www.dragonbox.com



Screenshot DragonBox Algebra 12+ auf
iOS, www.dragonbox.com

Mathematik-Üben mit bettermarks.com:



The screenshot shows the bettermarks.com interface. At the top, there's a navigation bar with icons for 'Bücher', 'To-dos', 'Arbeitsblätter', and 'Auswertung', along with the user name 'Emilia Wittmers'. Below this, a 'Bücher' button is visible. The main content area is titled 'Trigonometrie an rechtwinkligen Dreiecken'. On the left, there's a 'Inhaltsverzeichnis' (Table of Contents) with five items: '1 Einleitung', '2 Berechnungen an rechtwinkligen Dreiecken', '3 Anwendungen zur Trigonometrie im rechtwinkligen Dreieck', '4 Berechnungen an Figuren und Körpern', and '5 Elementare Beziehungen zwischen Sinus, Kosinus und Tangens und besondere Winkel'. The main text area is titled '1 Einleitung' and contains an illustration of a mountain peak with a right-angled triangle superimposed on it. The triangle has a horizontal base of 640, a vertical height of 300, and a hypotenuse. The angle at the bottom left is 30°, and the angle at the top right is 30°. A question mark is placed next to the height. The text explains that trigonometry is a part of geometry that deals with solving problems in a triangle (side length, angle) using known or unknown values. It mentions the Pythagorean theorem and the trigonometric functions Sinus, Kosinus, and Tangens. Below the text, there's a section titled '2 Berechnungen an rechtwinkligen Dreiecken' with two tasks: '1 Sinus, Kosinus und Tangens als Längenverhältnis der Seiten in rechtwinkligen Dreiecken interpretieren und darstellen' and '2 Gleichung für Sinus, Kosinus und Tangens zu gegebenen Seitenlängen aufstellen'. Each task has a play button and a search icon.

1 Einleitung

Die **Trigonometrie** ist ein Teilgebiet der Geometrie. Sie beschäftigt sich mit dem Problem, aus bekannten Größen im Dreieck (**Seitenlänge**, **Winkel**) andere, unbekannte Größen zu berechnen.

Im Fall von **rechtwinkligen Dreiecken** kannst du aus zwei bekannten Seitenlängen die dritte bereits mit dem Satz des Pythagoras berechnen.

Was aber, wenn du nur eine Seitenlänge und einen der Winkel kennst, oder aus zwei der Seitenlängen einen der Innenwinkel des Dreiecks berechnen möchtest? Hier helfen dir die Winkelfunktionen **Sinus**, **Kosinus** und **Tangens** weiter.

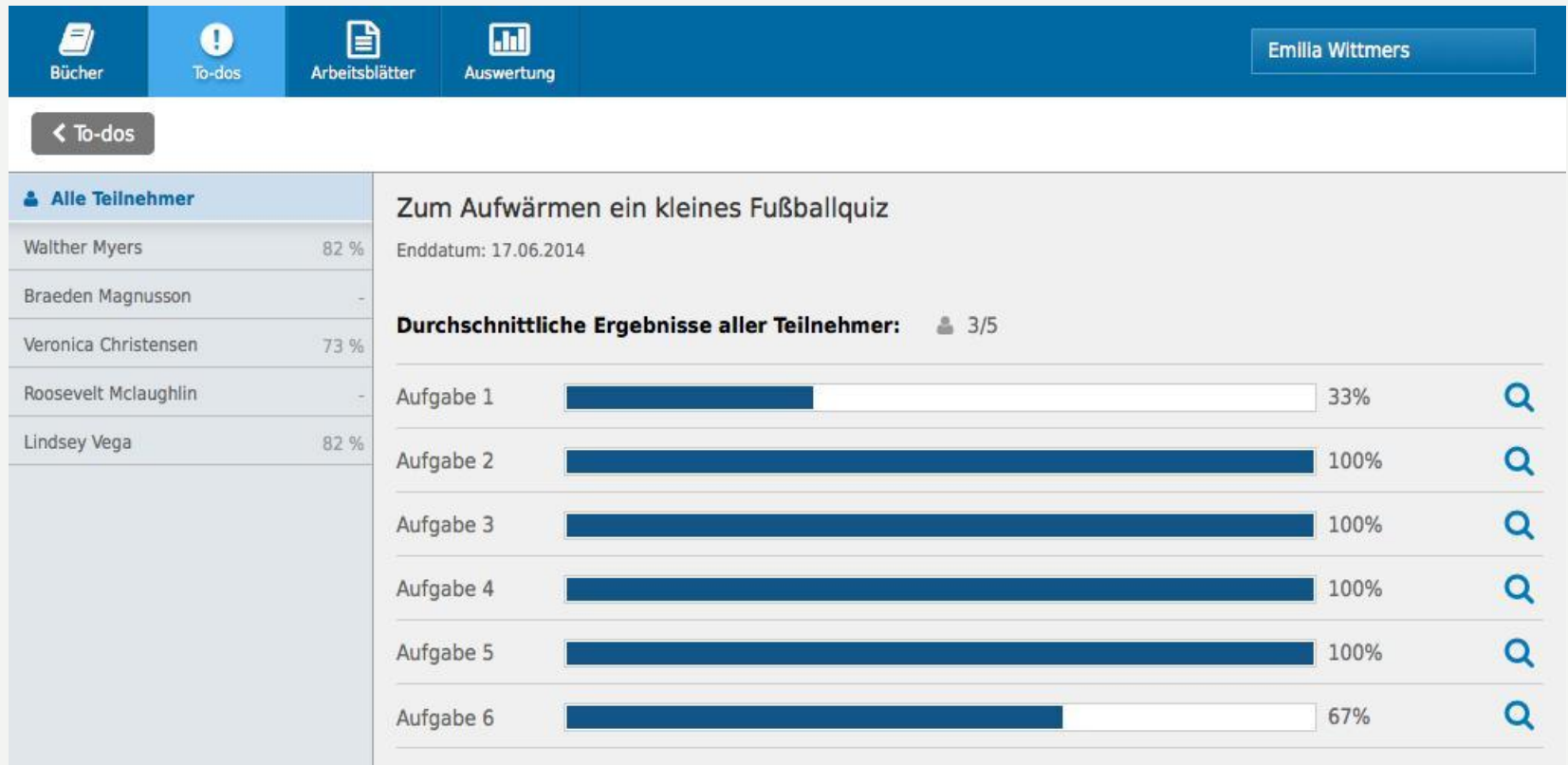
Was sie sind und wie du mit ihnen rechnest, lernst du in diesem Buch.

2 Berechnungen an rechtwinkligen Dreiecken

1	Sinus, Kosinus und Tangens als Längenverhältnis der Seiten in rechtwinkligen Dreiecken interpretieren und darstellen	 
2	Gleichung für Sinus, Kosinus und Tangens zu gegebenen Seitenlängen aufstellen	 

Bildquelle: https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.bettermarks.mcflex.DE_bettermarks&hl=de

Mathematik-Üben mit bettermarks.com:



Bildquelle: https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.bettermarks.mcflex.DE_bettermarks&hl=de

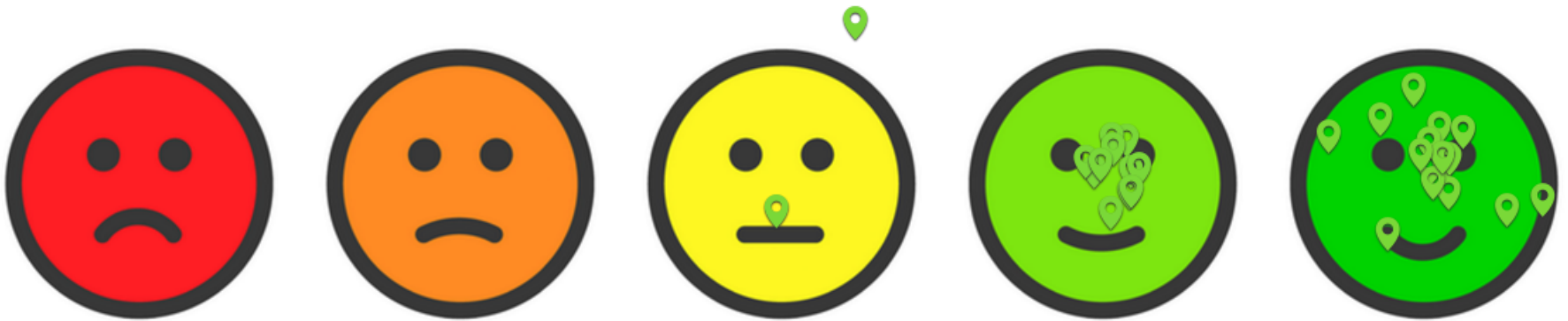
Zusammenfassung:

- 1) Feedback ist ein wichtiger Einflussfaktor auf den Lernerfolg
- 2) Digitale Werkzeuge bieten SuS individuelles Feedback bei vielen Aufgaben
- 3) Mit digitalen Werkzeugen erhalten Lehrkräfte schnell und einfach Feedback über die Wirkung ihres Unterrichtes

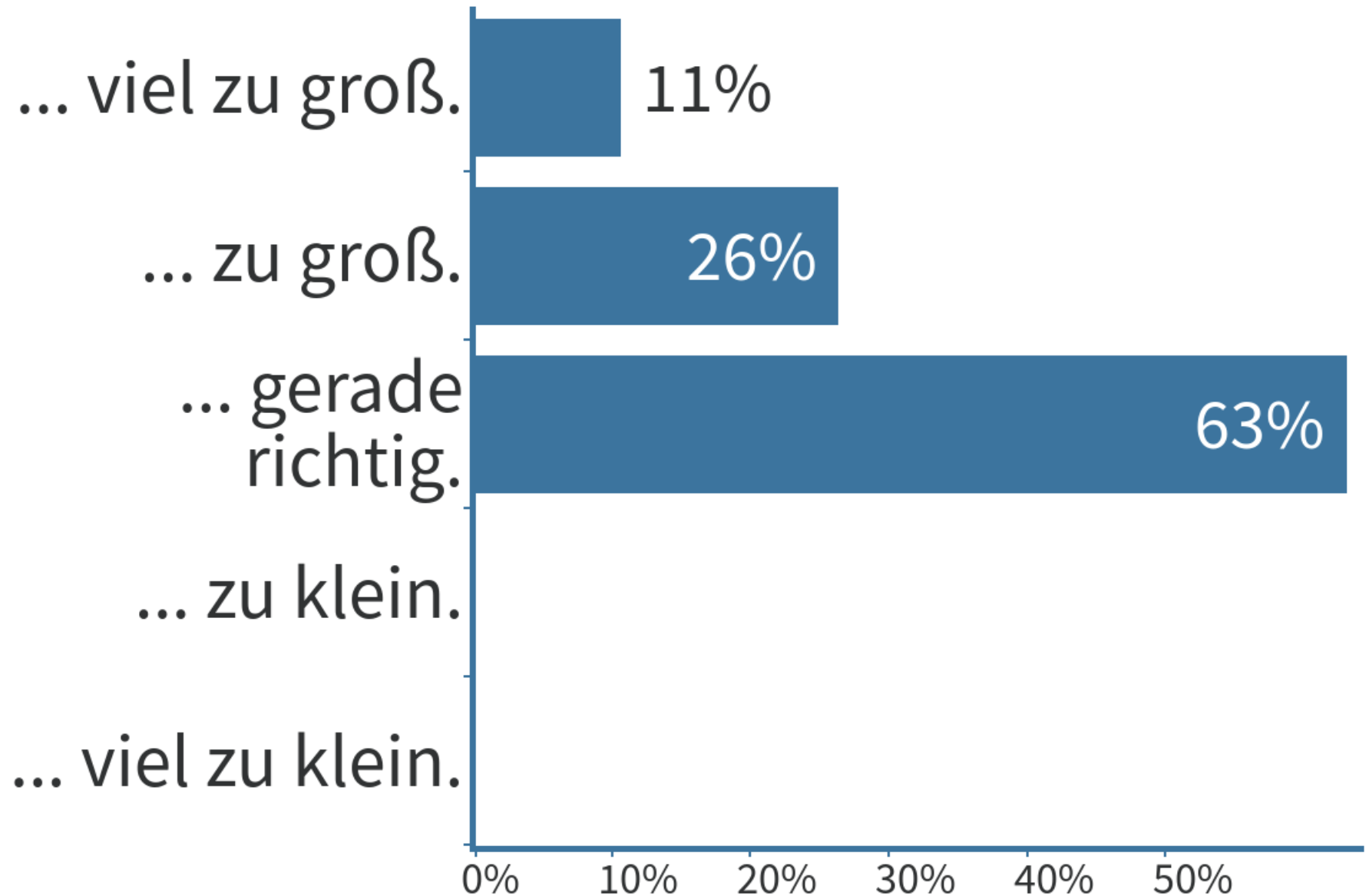
Literatur

- Dresel, M., & Haugwitz, M. (2008). A Computer-Based Approach to Fostering Learning Motivation and Self-Regulated Learning. *The Journal of Experimental Education*, 77(1), 3–18.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. doi:10.3102/003465430298487
- Hattie, J. (2008). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. Routledge.
- Hunsu, N. J., Adesope, O., & Bayly, D. J. (2016). A meta-analysis of the effects of audience response systems (clicker-based technologies) on cognition and affect. *Computers & Education*, 94, 102–119. doi:10.1016/j.compedu.2015.11.013
- ISB (2004). Vorwort Jahrgangsstufenlehrplan 11/12. Retrieved from <http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/index.php?StoryID=26174>
- Mason, B. J. & Bruning, R. (2001). *Providing Feedback in Computer-based Instruction: What the Research Tells Us*. Retrieved from <http://dwb4.unl.edu/dwb/Research/MB/MasonBruning.html>
- Narciss, S. (2006). *Informatives tutorielles Feedback: Entwicklungs- und Evaluationsprinzipien auf der Basis instruktionspsychologischer Erkenntnisse. Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Vol. 56*. Münster, München [u.a.]: Waxmann

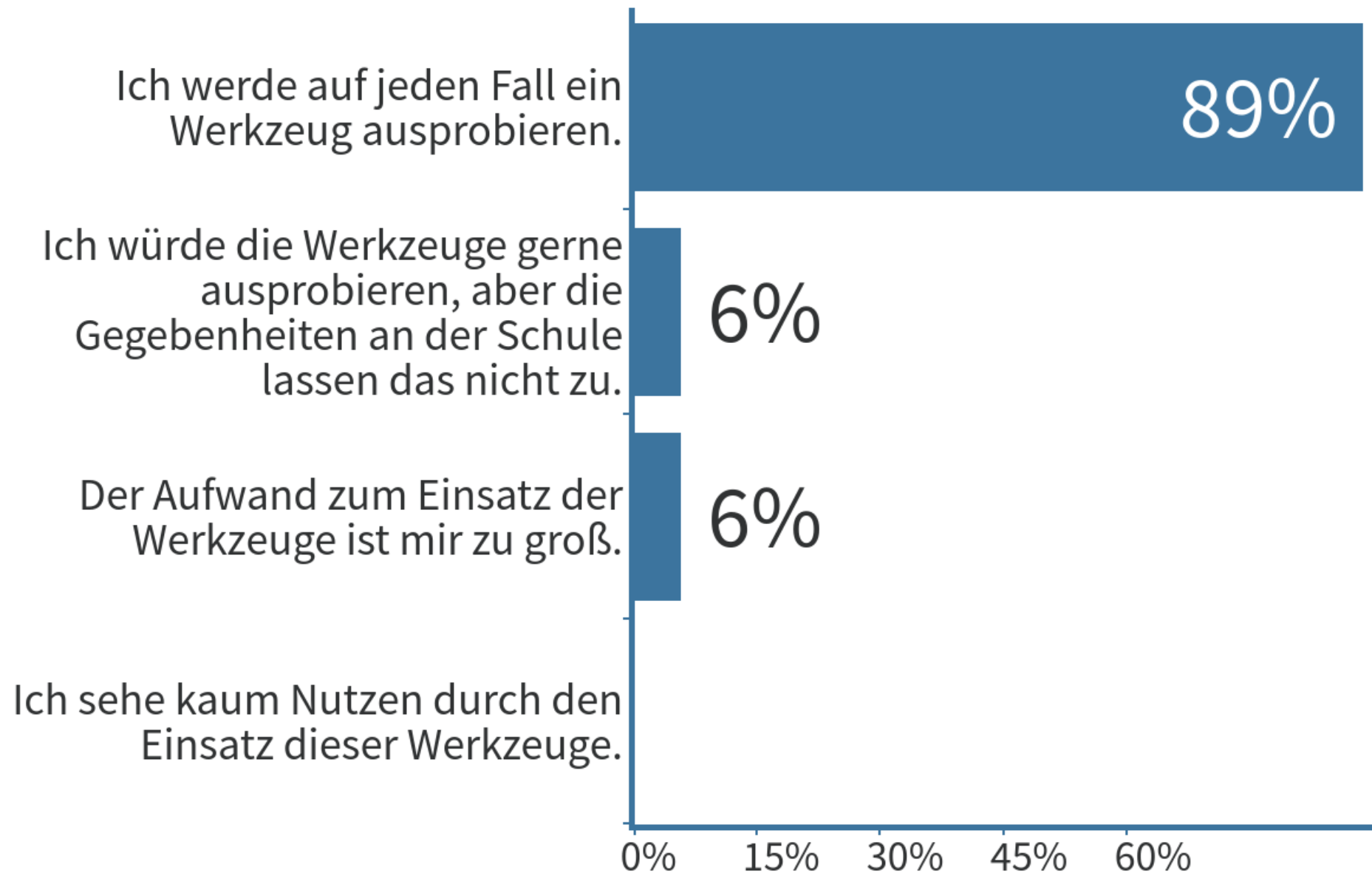
Wie hat Ihnen der Workshop insgesamt gefallen?



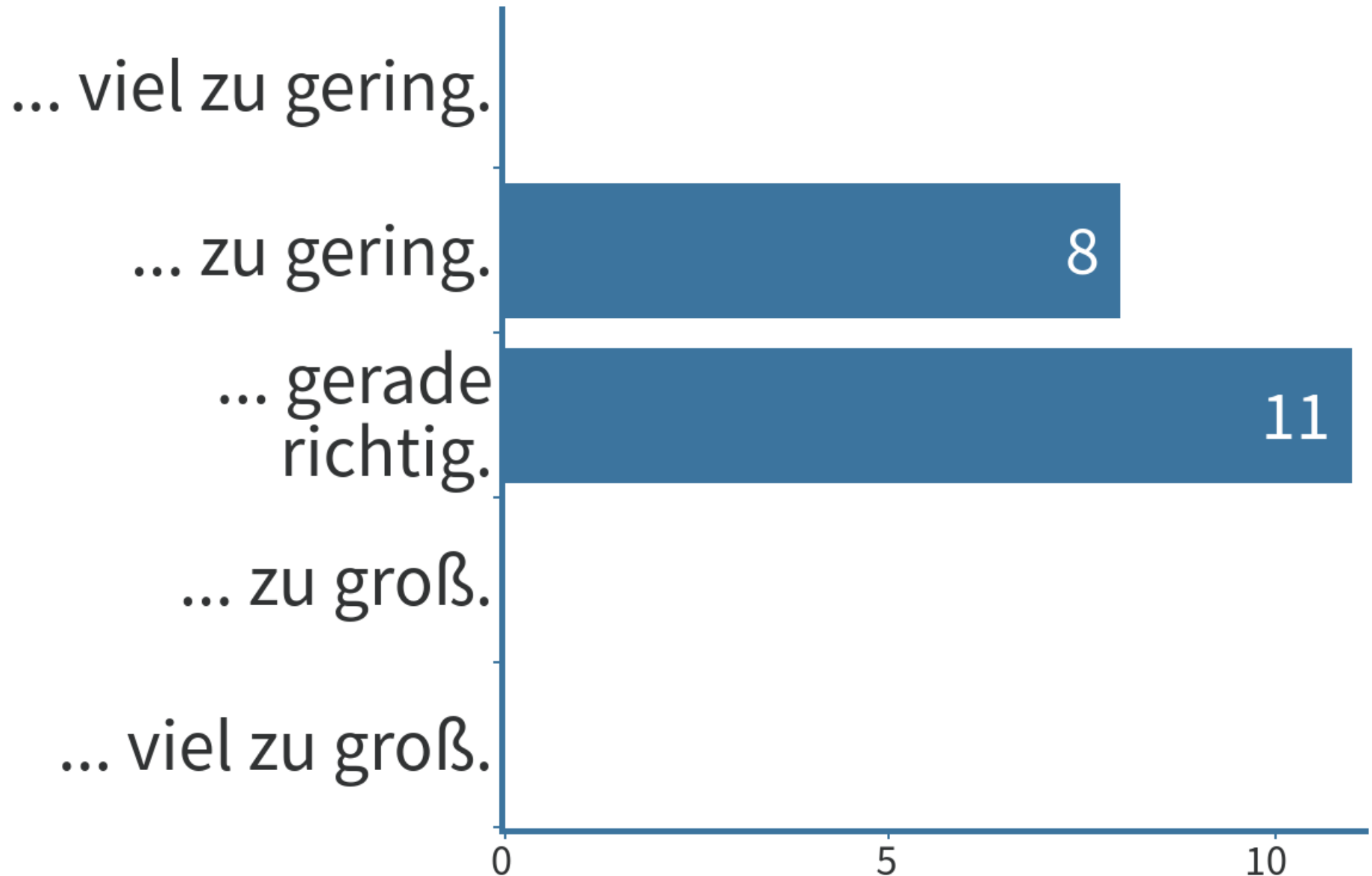
Der Anteil an theoretischen Erklärungen im Workshop war aus meiner Sicht...



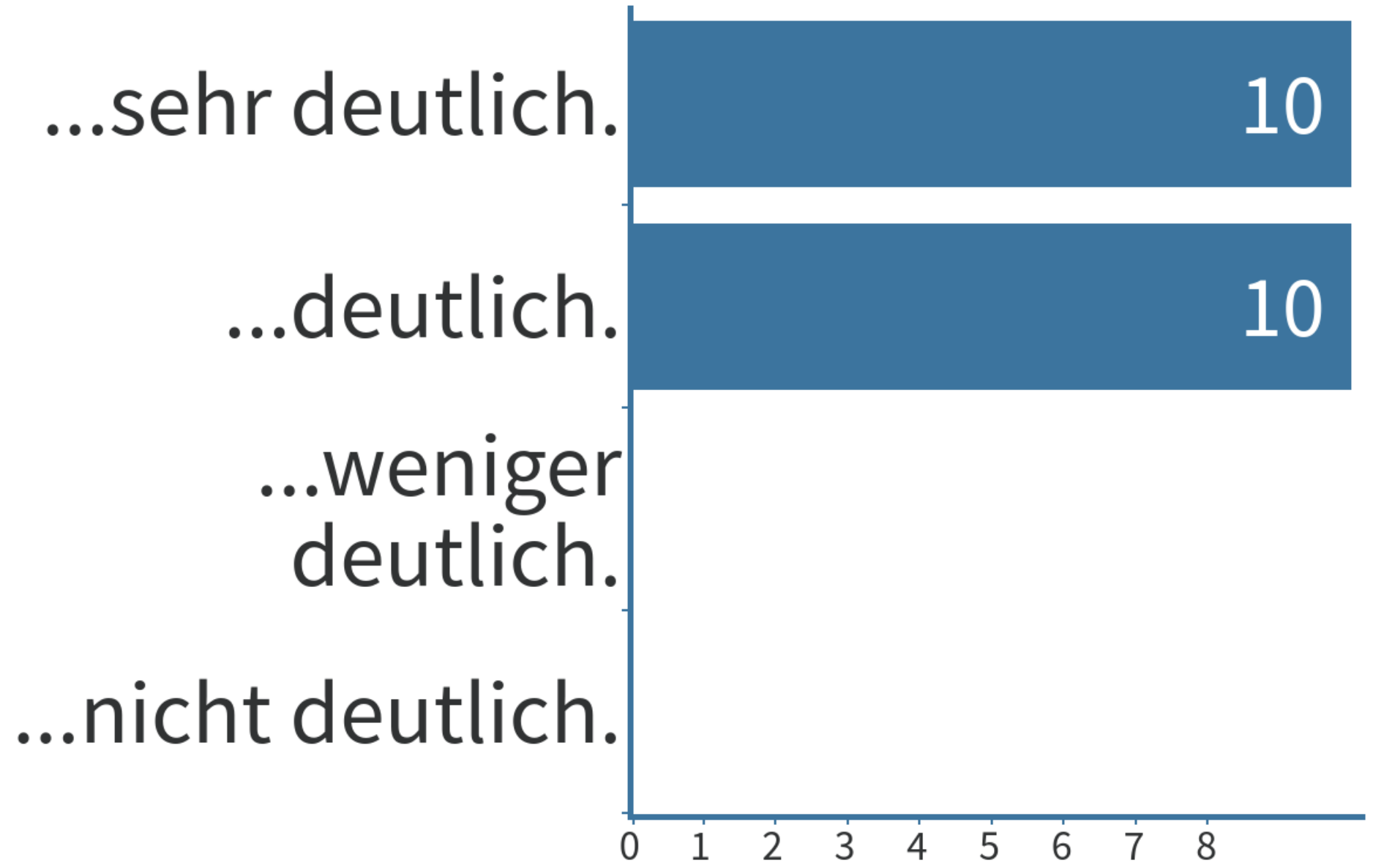
Welcher Aussage über den Einsatz der Feedbackwerkzeuge stimmen Sie am ehesten zu?



Der Anteil an eigener Aktivität im Workshop war aus meiner Sicht...



Der Relevanz des Themas "Feedback mit digitalen Medien" für den Schulunterricht wurde im Workshop...



Was hätten Sie sich noch von dem Workshop gewünscht?

“Mehr Praxis selbst testen ”

2 days ago

“Erstellung geeigneter kompetenzorientierter Fragen für Feedback-Portale. ”

2 days ago

“Mehr selber erstellen ”

2 days ago