Fachpraktikum Physik

2026, Nikolaus Albrecht

Skript: http://www.sigmadelta.at/

Raumreservierungen

Mi	07.10.2026	14:00	14:45	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	07.10.2026	14:45	15:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	21.10.2026	14:00	14:45	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	21.10.2026	14:45	15:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	28.10.2026	14:00	14:45	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	28.10.2026	14:45	15:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	04.11.2026	14:00	14:45	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	04.11.2026	14:45	15:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	11.11.2026	14:00	14:45	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	11.11.2026	14:45	15:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	25.11.2026	14:00	14:45	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	25.11.2026	14:45	15:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)

Mi	02.12.2026	14:00	14:45	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	02.12.2026	14:45	15:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	02.12.2026	15:45	16:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	02.12.2026	16:30	17:15	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	09.12.2026	14:00	14:45	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	09.12.2026	14:45	15:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	09.12.2026	15:45	16:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	09.12.2026	16:30	17:15	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	16.12.2026	14:00	14:45	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	16.12.2026	14:45	15:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	16.12.2026	15:45	16:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	16.12.2026	16:30	17:15	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)

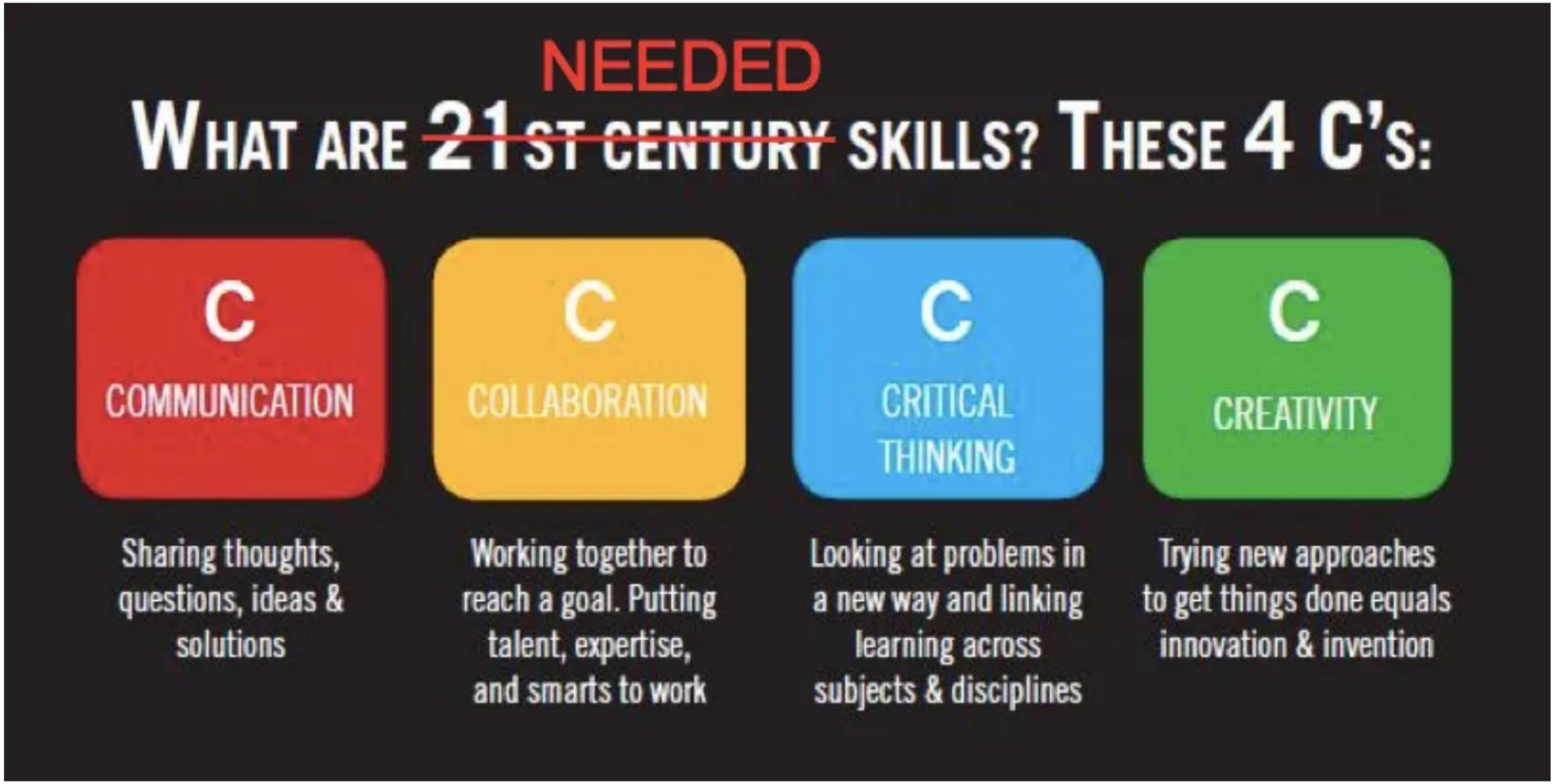
Mi	13.01.2027	14:00	14:45	D.3.001	Seminarraum (36) (D.OG03.001)
Mi	13.01.2027	14:45	15:30	D.3.001	Seminarraum (36) (D.OG03.001)
Mi	20.01.2027	14:00	14:45	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	20.01.2027	14:45	15:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	27.01.2027	14:00	14:45	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)
Mi	27.01.2027	14:45	15:30	C.3.001	Physiksaal (30) (C.OG03.001)

Kritsch Denken lernen ...

21st-century skills are a set of abilities, habits, and traits that help people succeed in modern workplaces and digital societies.

Learning Skills (The 4 Cs)

- **Critical thinking:** Finding solutions to complex problems.
- **Creativity:** Thinking outside the box and innovating.
- **Collaboration:** Working together in groups.
- **Communication:** Sharing ideas clearly.


NEEDED
WHAT ARE 21ST CENTURY SKILLS? THESE 4 C'S:
C
COMMUNICATION
Sharing thoughts, questions, ideas & solutions
C
COLLABORATION
Working together to reach a goal. Putting talent, expertise, and smarts to work
C
CRITICAL THINKING
Looking at problems in a new way and linking learning across subjects & disciplines
C
CREATIVITY
Trying new approaches to get things done equals innovation & invention

Critical Thinking & STEAM

PRE

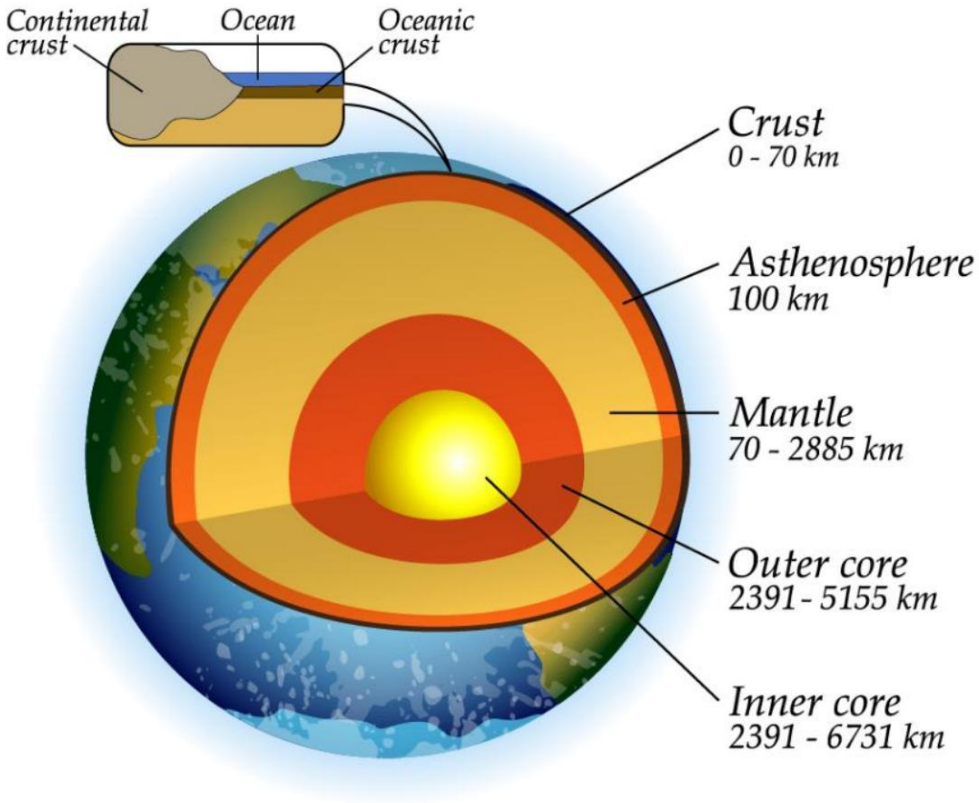
Using these rules, please generate an anonymous identifier for this questionnaire:
1st letter of the country where you live, followed by the
3rd letter of your first name, followed by the
1st letter of your mother's first name, followed by the
3rd letter of your mother's first name, followed by
the day of mother's birthday (1-31)

https://forms.gle/CTauSWPAa71pHURm9



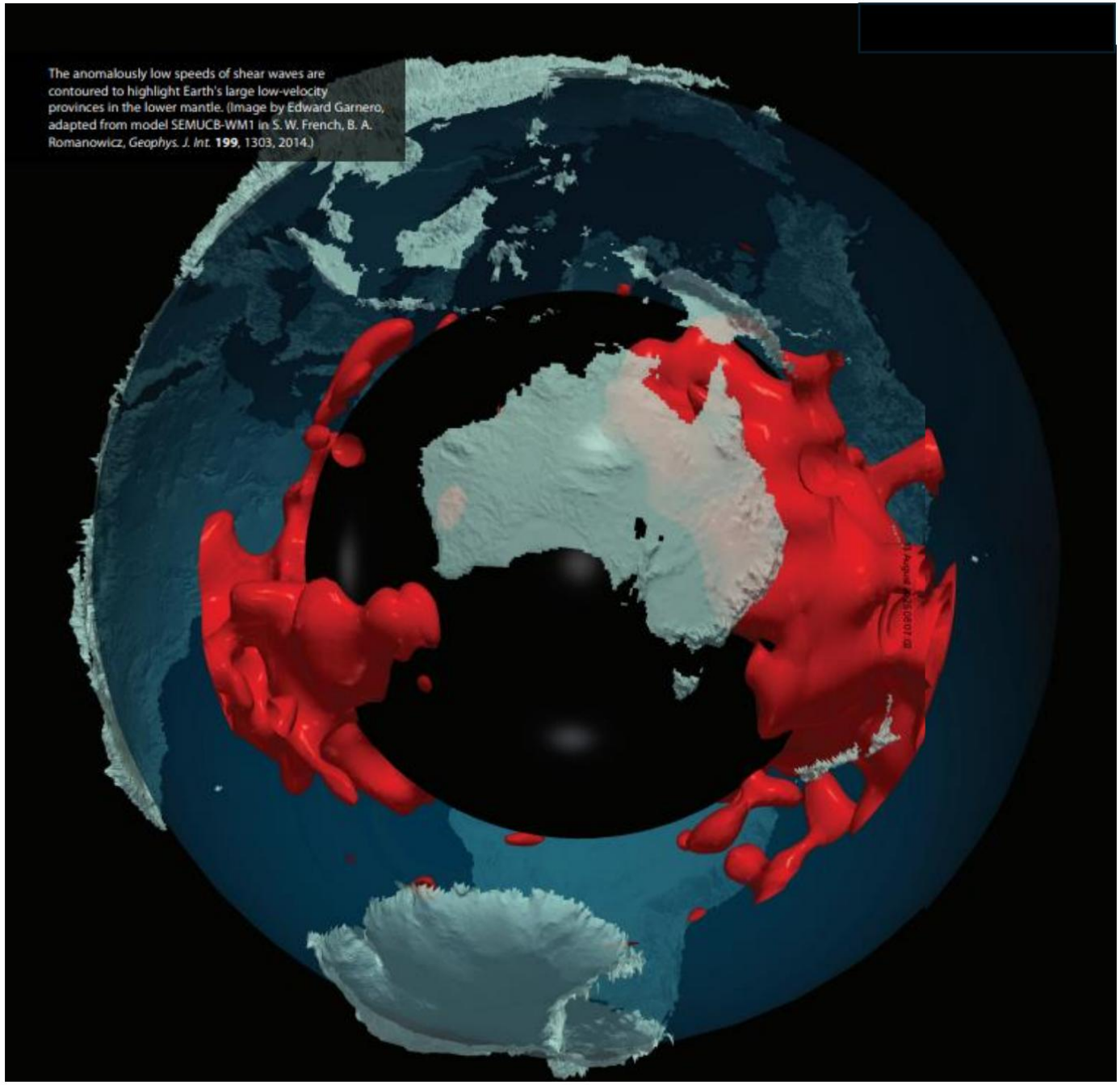
Die Reise zum Mittelpunkt der Erde

Quelle:



Daisy Christodoulou

1. **Myth 1: facts prevent understanding**
2. **Myth 2: teacher-led instruction is passive**
3. **Myth 3: the twenty-first century fundamentally changes everything**
4. **Myth 4: you can always just look it up**
5. **Myth 5: we should teach transferable skills**
6. **Myth 6: projects and activities are the best way to learn**
7. **Myth 7: teaching knowledge is indoctrination**

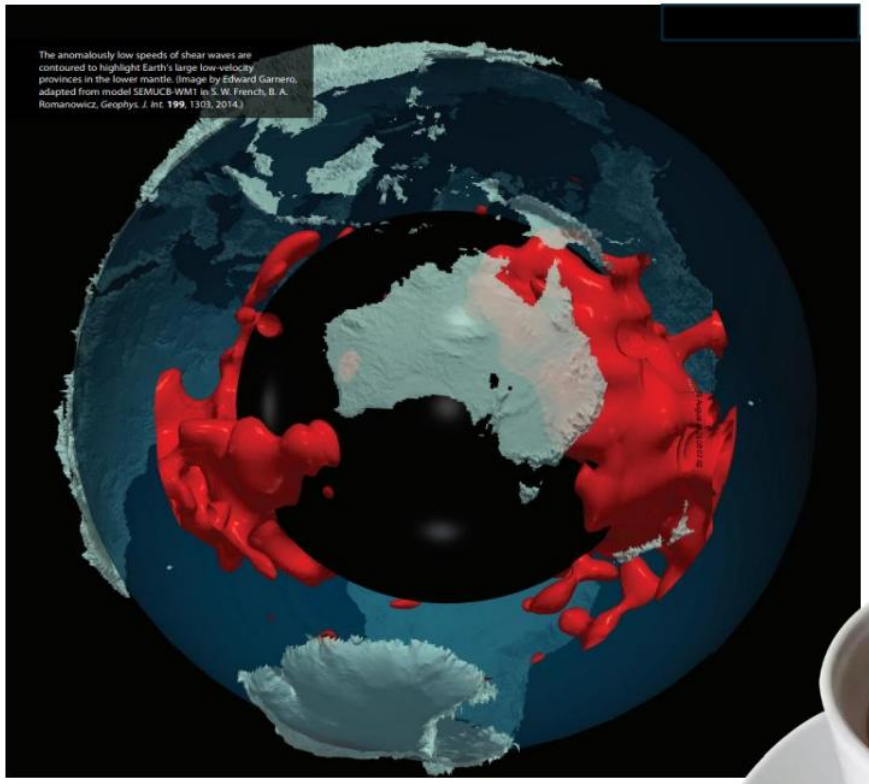


The anomalously low speeds of shear waves are contoured to highlight Earth's large low-velocity provinces in the lower mantle. (Image by Edward Garnero, adapted from model SEMUCB-WM1 in S. W. French, B. A. Romanowicz, *Geophys. J. Int.* **199**, 1303, 2014.)

The mysterious, massive structures in Earth's deep mantle

Edward Garnero and Claire Richardson

Seismic waves traversing the interior of the planet reveal continent-sized regions with distinct physical properties. Researchers are investigating what they are, how they got there, and what their role is in Earth's dynamic convecting interior.





Earthquakes

Kompetenzbereich

Sehen und Hören

Tonhöhe / Frequenz

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Lehrpläne NEU

PHYSIK
(Sekundarstufe I)

Bildungs- und Lehraufgabe (2. bis 4. Klasse):

THE PRINCIPLES OF INSTRUCTION

TAKEN FROM THE INTERNATIONAL ACADEMY OF EDUCATION

This poster is from the work of Barak Rosenshine who based these ten principles of instruction and suggested classroom practices on:

- research on how the brain acquires and uses new information
- research on the classroom practices of those teachers whose students show the highest gains
- findings from studies that taught learning strategies to students.

HOW2
teachinghow2s.com

01 DAILY REVIEW



Daily review is an important component of instruction. It helps strengthen the connections of the material learned. Automatic recall frees working memory for problem solving and creativity.

02 NEW MATERIAL IN SMALL STEPS



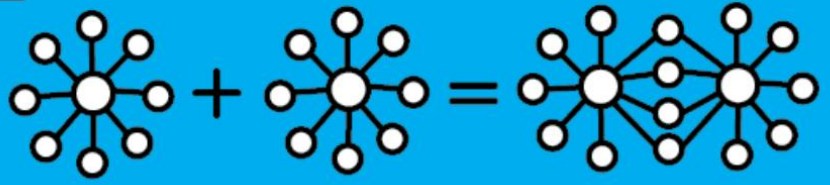
Our working memory is small, only handling a few bits of information at once. Avoid its overload — present new material in small steps and proceed only when first steps are mastered.

03 ASK QUESTIONS



The most successul teachers spend more than half the class time lecturing, demonstrating and asking questions. Questions allow the teacher to determine how well the material is learned.

04 PROVIDE MODELS



Students need cognitive support to help them learn how to solve problems. Modelling, worked examples and teacher thinking out loud help clarify the specific steps involved.

05 GUIDE STUDENT PRACTICE



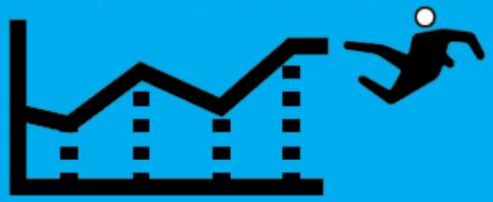
Students need additional time to rephrase, elaborate and summarise new material in order to store it in their long-term memory. More successful teachers built in more time for this.

06 CHECK STUDENT UNDERSTANDING



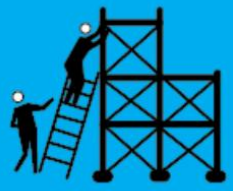
Less successful teachers merely ask "Are there any questions?" No questions are are taken to mean no problems. False.
By contrast, more successful teachers check on all students.

07 OBTAIN HIGH SUCCESS RATE



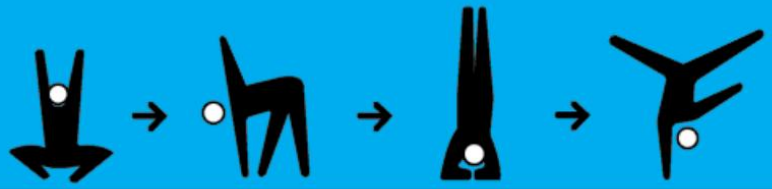
A success rate of around 80% has been found to be optimal, showing students are learning and also being challenged. Better teachers taught in small steps followed by practice.

08 SCAFFOLDS FOR DIFFICULT TASKS



Scaffolds are temporary supports to assist learning. They can include modelling, teacher thinking aloud, cue cards and checklists. Scaffolds are part of cognitive apprenticeship.

09 INDEPENDENT PRACTICE



Independent practice produces 'overlearning' — a necessary process for new material to be recalled automatically. This ensures no overloading of students' working memory.

10 WEEKLY & MONTHLY REVIEW

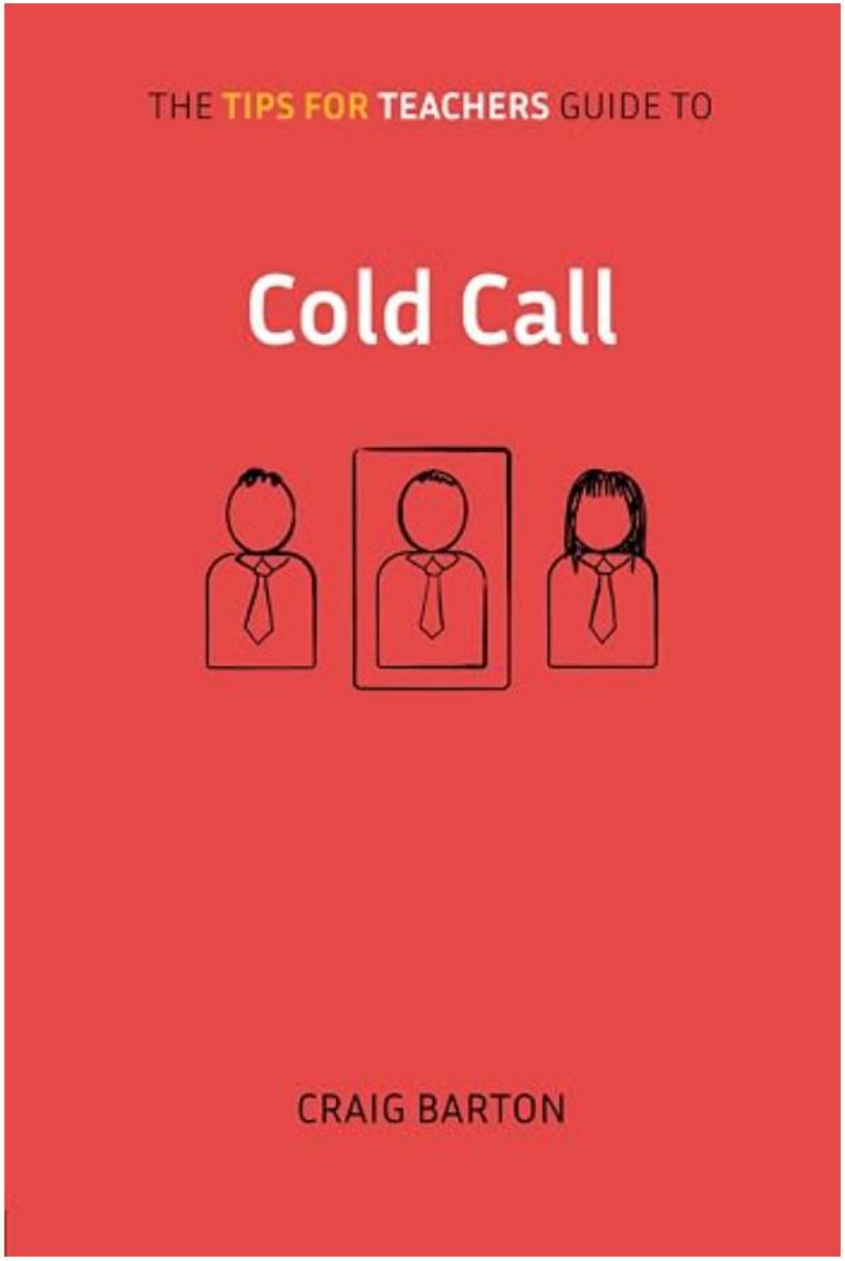


The effort involved in recalling recently-learned material embeds it in long-term memory. And the more this happens, the easier it is to connect new material to such prior knowledge.

Quelle

Abstrakt – Konkret

Cold Call


THE TIPS FOR TEACHERS GUIDE TO
Cold Call
CRAIG BARTON

5.-8. Schulstufe

+ Religion

+ Sprachen

- Mathematik und Naturwissenschaften

  + Mathematik

  + Geometrisches Zeichnen (Realgymnasium und Mittelschule Schwerpunkt Mathematik und Naturwissenschaften)

  + Digitale Grundbildung

  + Chemie

  + Physik

  + Biologie und Umweltbildung

5

PRESENTING CONTENT

INTERACTIVE TEACHER PRESENTATIONS - we want students to be actively engaged, not just to appear like they're listening or busy but not learning.

Illusion of learning — Passive

Illusion of learning — 'Active'

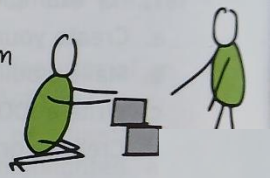


'Listening' for extended periods of time, watching a presentation or film with no purpose or task

Sweet spot

INTERACTIVE TEACHER PRESENTATIONS

Unstructured learning with little input from the teacher, e.g. discovery learning



Hold students' attention

- Ask questions - cold call
- Chunk presentations
- Vary pace & volume
- Use silence for effect & emphasis

Make it interesting

- Use an authentic context
- Present as a problem
- Tell a story

Examples and non-examples

- Provide concrete examples
- Explore non-examples
- Make connections with prior learning

Praxisteil: Cold Call

Aussage: “Die Rotation erzeugt eine Kraft, die nach außen wirkt und damit bleibt der Satellite in seiner Umlaufbahn und stürzt nicht ins Meer – die sogenannte Fliehkraft“

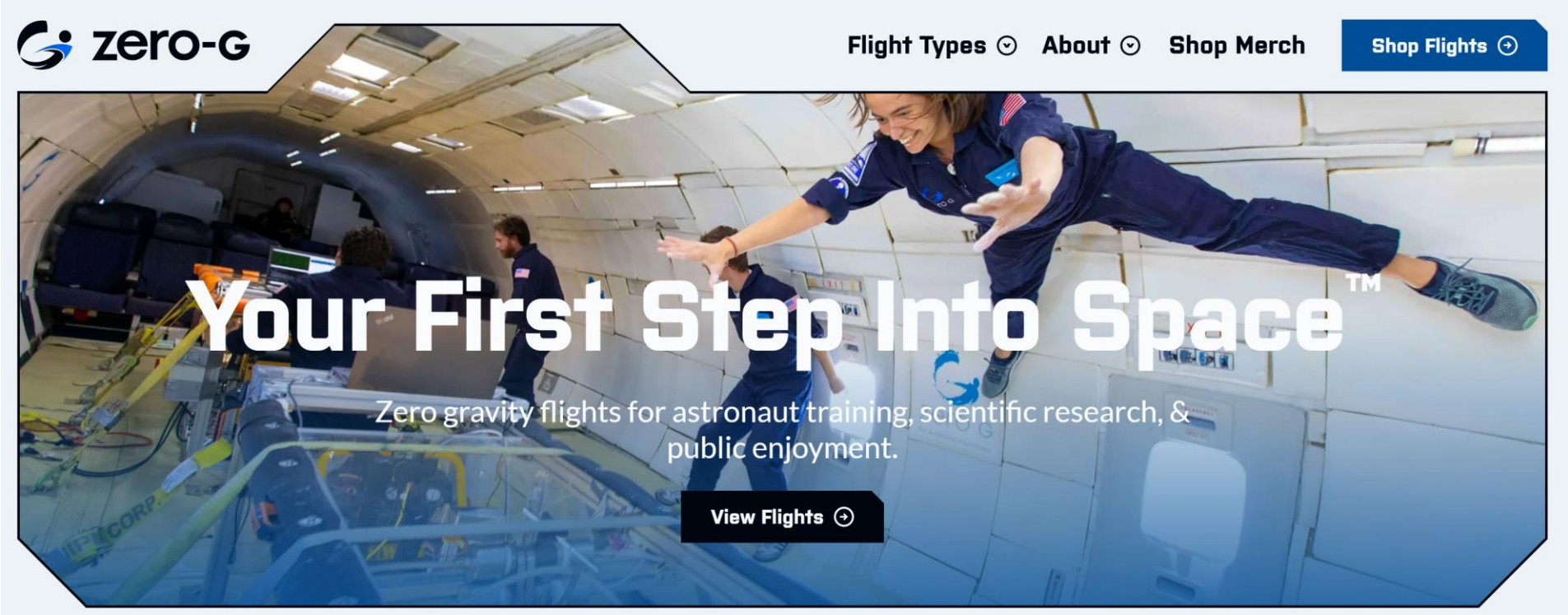
Lehrplan: Sek I 3. Klasse Mechanik

- in einfachen Experimenten den Zusammenhang zwischen der Änderung einer Geschwindigkeit und einer Einwirkung von außen untersuchen (**E**) und auf unterschiedliche Alltagsbeispiele anwenden (**W**).
- die Wirkung verschiedener Kräfte im Alltag qualitativ untersuchen (**E**), dokumentieren (**E**) und kommunizieren (**W**).

Mentales Bild:



Erzählung: Zero-g-Flights



Retrieval – Cards siehe auch meinen substack: **https://klausalbrecht.substack.com/about**

Karte 1-FRAGE: Erzeugt eine Rotation eine Kraft?

Karte 1-ANTWORT: Nein, eine Rotation erzeugt keine Kraft. Falsch ist: Rotation → daraus folgt: Kraft

Karte 2-FRAGE: Hat Rotation nichts mit Kräften zu tun?

Karte 2-ANTWORT: Doch. Damit sich ein Körper überhaupt auf einer Kreisbahn bewegt, braucht es eine Kraft. Richtig ist: Kraft → ein Körper kann auf einer Kreisbahn bleiben.

Karte 3-FRAGE: Was versteht man unter „Rotation“?

Karte 3-ANTWORT: Das Wort „Rotation“ bezieht sich auf eine Bewegung auf einer Kreisbahn.

Karte 4-FRAGE: Ist die Fliehkraft „real“?

Karte 4-ANTWORT: Nein, die Fliehkraft existiert nicht wirklich. Sobald wir uns selbst auf einer Kreisbahn bewegen, haben wir den Eindruck, dass uns eine magische Kraft – die Fliehkraft – nach außen drückt.

Karte 5-FRAGE: Was meint man mit „die Fliehkraft ist eine Scheinkraft“

Karte 5-ANTWORT: In Wirklichkeit gibt es keine Fliehkraft, die uns nach außen zieht. Im Gegenteil: es gibt eine Kraft, die in Richtung Mittelpunkt der Kreisbahn gerichtet ist. Real muss es also eine Kraft geben, die uns zum Kreismittelpunkt zieht.

Karte 6-FRAGE: Welche Kraft zieht einen Satelliten zum Kreismittelpunkt?

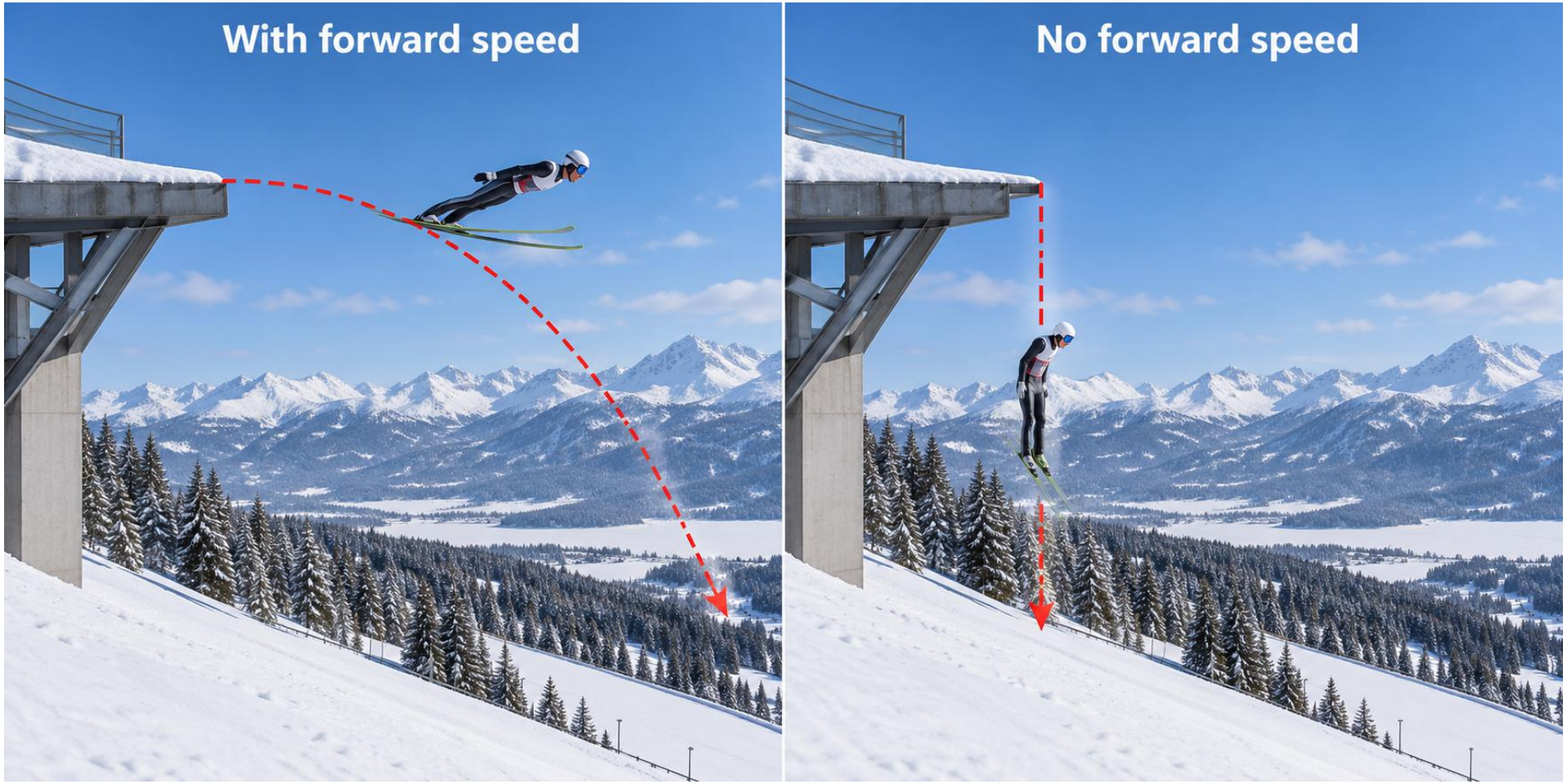
Karte 6-ANTWORT: Die Gravitationskraft.

Karte 7-FRAGE: Warum fällt ein Satellite nicht herunter? Greift die Gravitationskraft nicht mehr?

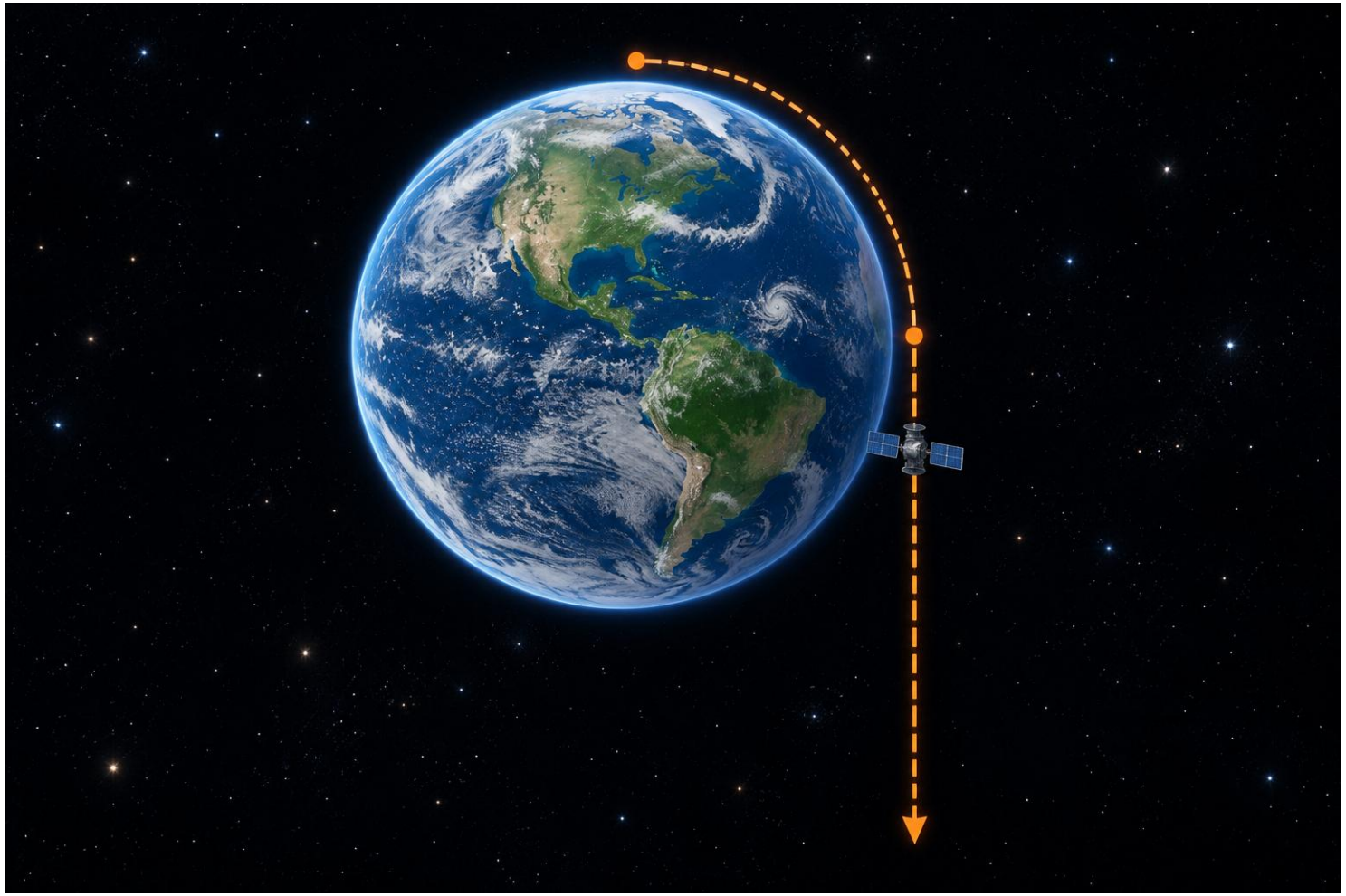
Karte 7-ANTWORT: Die Gravitationskraft wirkt und zieht den Satellten in Richung Erde. Allerdings ist die Vorwärtsgeschwindigkeit des Satelliten so groß, dass er unbeschadet davon kommt (ohne allerdings in das Weltall zu entschwinden!)

Karte 8-FRAGE: … [Vorwärtsgeschwindigkeit vs Vorwärtskraft …]

Mentale Bilder:



Weiterführende Fragen: „Ein Satellite fällt …“



THE PRINCIPLES OF INSTRUCTION

TAKEN FROM THE INTERNATIONAL ACADEMY OF EDUCATION

03 ASK QUESTIONS



The most successul teachers spend more than half the class time lecturing, demonstrating and asking questions. Questions allow the teacher to determine how well the material is learned.

06 CHECK STUDENT UNDERSTANDING



Less successful teachers merely ask "Are there any questions?"
No questions are are taken to mean no problems. False.
By contrast, more successful teachers check on all students.

Die Feinheiten ...



COLD CALL …

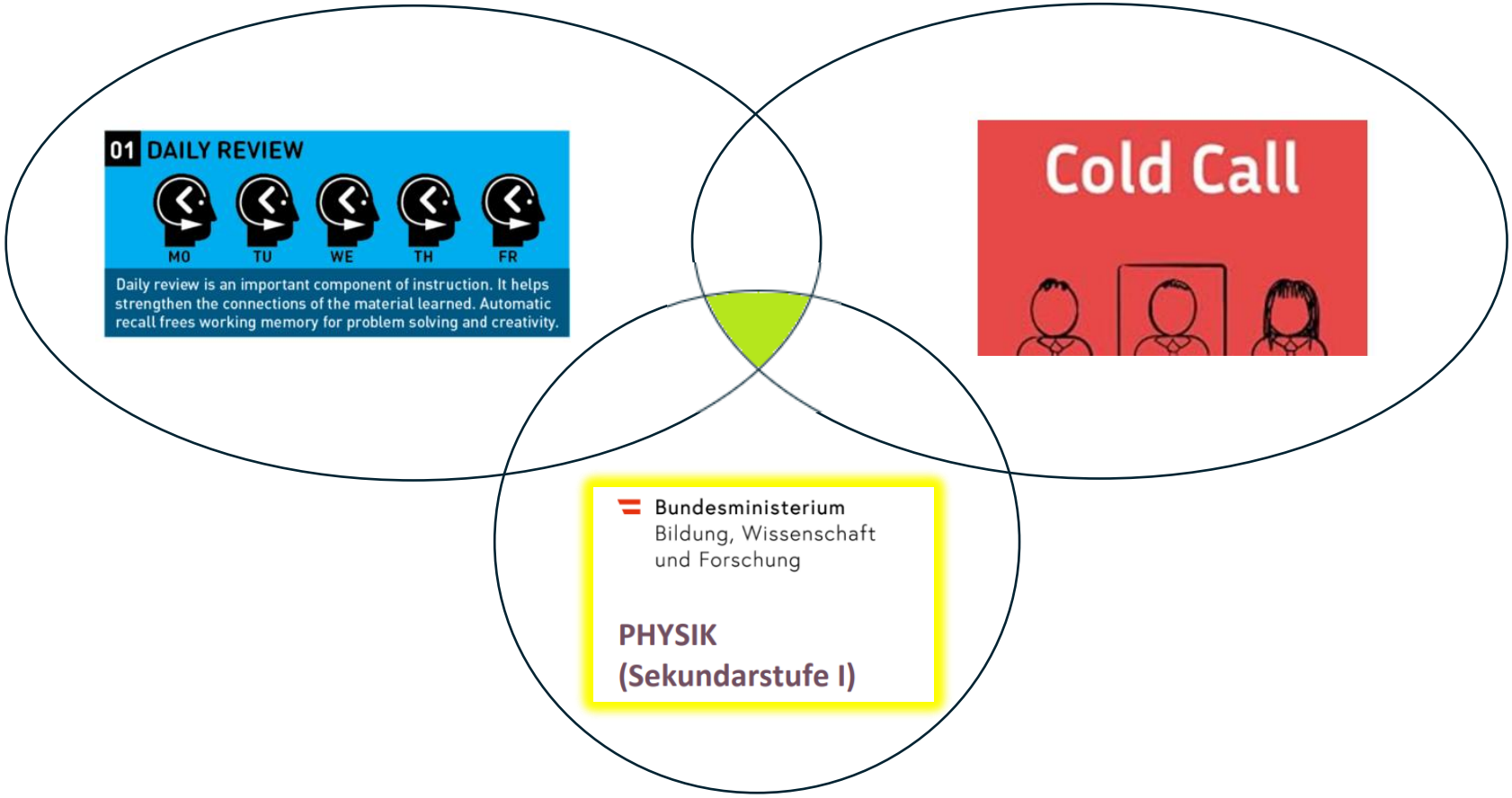
 # not only confident students **# opt out shouldn't be a possibility**

- Explain your intention: support for everyone | students should also support their peers
- Question → name
- Question → pause → name
- Frontload means of participation
- Student answer → pause
- Manage your tell
- Check for listening
- Writing down answers
- Step back
- Not a punishment or a trap
- Full sentences, please!

Continued …

- Write answer on the board
- Regularly
- Sequence of questions
- Wording matters: “Can you get us started …”
- Track participation (messy markbook)
- Some students twice
- Sometimes hands-up are fine (find knowledge in the room | find alternative explanations | find questions)

Cold-Call Praxisteil

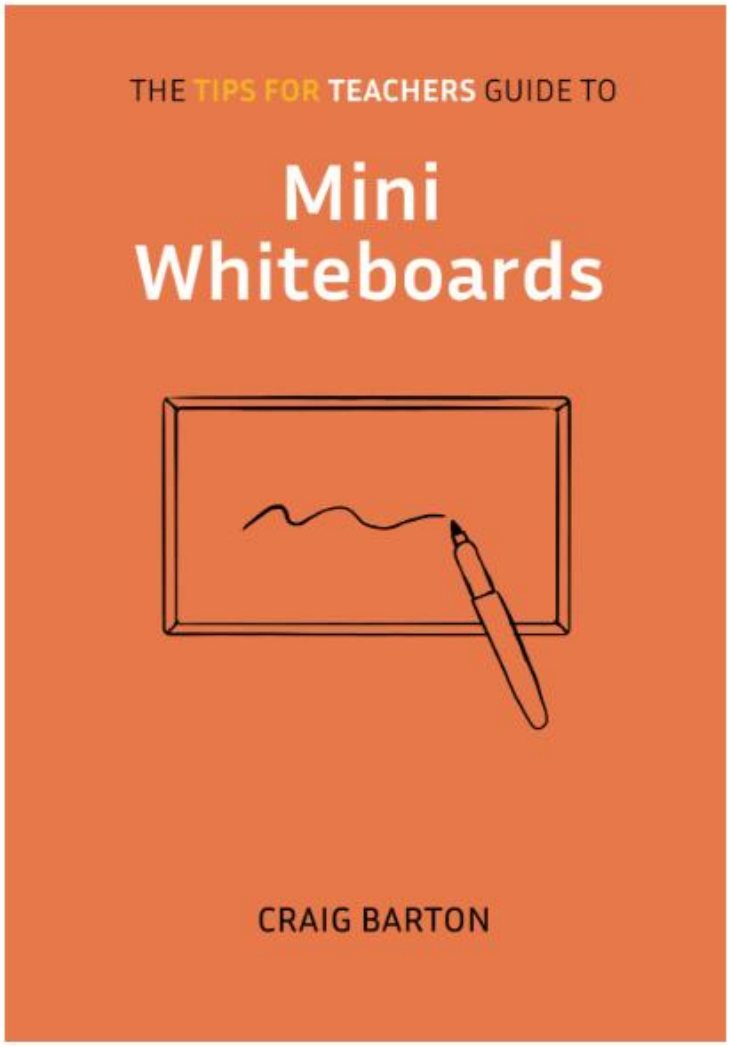


Fokus:

1) What is the **learning goal**?

2) Monitor **effortful thinking** about the learning goal

3) Make effortful thinking **visible**


THE TIPS FOR TEACHERS GUIDE TO
Mini Whiteboards
CRAIG BARTON


NicPro
DRY ERASE
LAP BOARD
30
PACK
• 9 IN × 12 IN
• DOUBLE SIDED
• Bonus 30 Dry Erase
Markers & 30 Erasers
✓ Large Writing Surface
✓ Durable
✓ Lightweight
1+1=2 ✓
9-3=6 ✓

MINI WHITEBOARDS …

 # your are able to see the responses of every student instantly

 # you get a much more reliable sense of the effort and understanding of your class

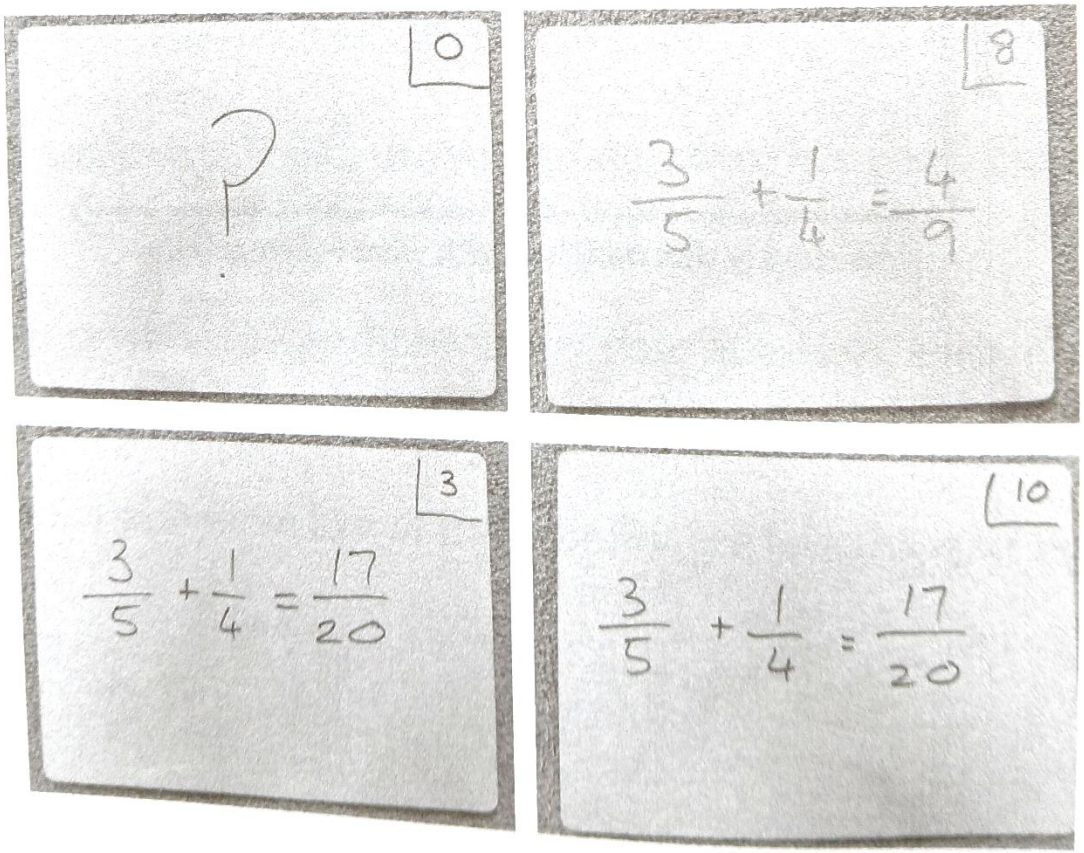
 # your quieter, less confident students feel comfortable

- Teach the routines for Mini Whiteboard (MWB) use (hover in front of you, raise your MWB on “show me your board”, do not doodle on your MWB)
- Plan MWB access / how are MWBs and equipment returned
- Pen training: (1) pen test – before you ask a question. Raise hand silently if pen doesn’t work
  (2) Put the lid back on the pen when they are not being used.
- Front-load means of participations: Teacher: *“We are going to answer this next question in silence, on our MWB. Get your board and pens ready now. [wait]. Check you pen. O.k. Here we go: …”*
- Helpful: students write their names at the top of their MWB
- Train students to write BIG

- Students hover their boards and show MWB on a signal – not before
- If students don’t know the answer: *“Write a question mark on your MWB.”*
- Insist everyone holds up their MWB.
- There is no grade — so there's no point in copying your neighbor's answer. *“This is the only way to support you!”*
- Explicitly model the steps of the MWB routine.
- Start with non-subject content.
    - Which country has the larger land area – Germany or Finland?
    - Which country has a larger population – Germany or Finland?
    - Nach zwei Tagen ohne Essen und der Aussicht auf weitere weitere Tage ohne Essen: Käsespätzle (1) | Kaiserschmarrn (2) | oder nichts (3)

- Showcase excellent MWB use
- Don’t let standards fall throughout the lesson – Stop and reset
- Be prepared for a long journey—you'll need patience!

- Explain the ‘Why’ to the students – Why silence focusses attention, why copying your partner gives me and you a false sense of knowing / your gaps in knowledge
- Standardise the format of responses
- Sometimes a good idea: Control the flow of information (back row, middle row, …)
- Manage the amount of information: Ask students to lower their MWB if they have a specific answer
- Only ask for one answer at a time
- Assess multi-step questions using step-by-step
- Pay attention to the responses of certain students (lower attainers, high attainers, low or high confidence)
- Ask students to add a confidence score in the corner
- Write student answers on the board
- Tick Trick / students count the number of ticks, then swap MWB with partner to verify
- If many possible answer → Turn and Talk (also if there is a mix of correct and incorrect answers)
- Book-to-MWB routine



Mini Whiteboard and Confidence score

1) Mr. Dario Emanuele

“Systematic three stage circulating routine”

2) Me (hopefully correcting my errors)

“Bootstrapping-80-100”

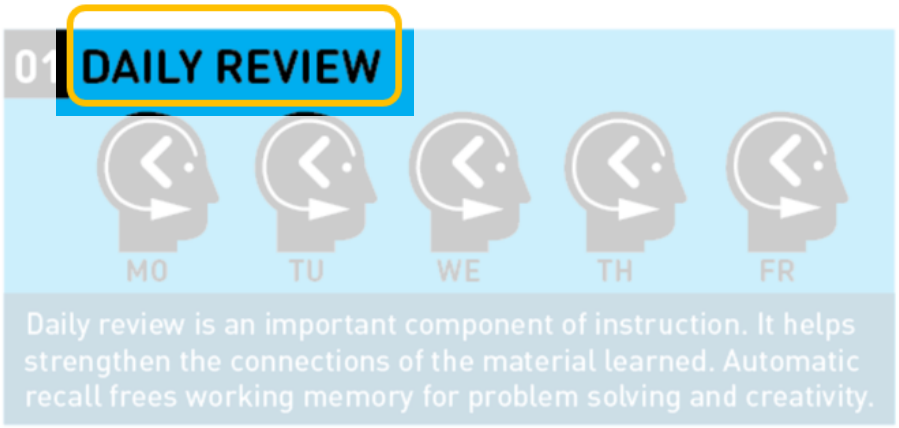
3) Mr. Hans Christian

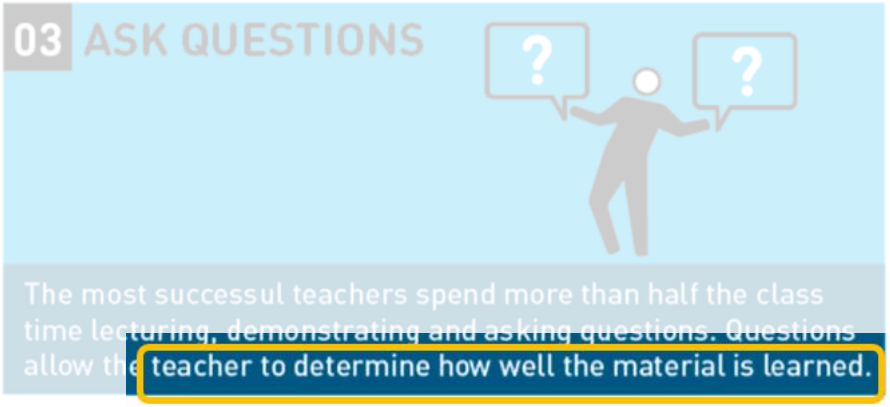
“<@Hans-Cristian: feel free to enter a fancy name here>”

Reflexion

“Don't just talk the talk, walk the walk.”

Die gute Absicht war da ...







COLD CALL …

 # not only confident students **# opt out shouldn't be a possibility**

- Explain your intention: support for everyone | students should also support their peers
- ✗ Question → name
- ✗ Question → pause → name
- ✗ Frontload means of participation
- ✗ Student answer → pause
- ✗ Manage your tell
- Check for listening
- ✗ Writing down answers
- ✗ Step back
- Not a punishment or a trap
- Full sentences, please!

Continued …

- ✗ Write answer on the board
  - Regularly
- ✓ Sequence of questions
  - Wording matters: “Can you get us started …”
- ✗ Track participation (messy markbook)
- ✓ Some students twice
  - Sometimes hands-up are fine (find knowledge in the room | find alternative explanations | find questions)

Zusätzlich:

- Einzelne Schüler:innen an die Tafel geholt
- Frage wurde permanet abgeändert
- Neue Argumente (Bodenplatte in rot in zwei Stücke teilen) wurden plötzlich eingeworfen
- 1:1-Dialoge wurden geführt

Vorgabe war: Eine Wiederholung von bereits gelehrtem Unterrichtsstoff.

Die Wiederholung sollte sich deutlich vom initialen Unterrichten unterscheiden (zum Beispiel: die Lehrperson wandert nicht durch den Klassenraum, sondern steht stets an einer bestimmten Position im Raum).

Die Wiederholung ist nicht dazu gedacht, dass die Lehrperson ausführliche Erklärungen nachliefert.

Die Frage darf nicht in eine endlose Sequenz von Nachfragereien münden.

Der Lehrperson muss die Absicht hinter der Fragestellung kristallklar sein.

Meine

Routine: BOOTSTRAPPING-80-100

(Hybrid von Mini Whiteboard and Cold Call)

1) Die ***Frage*** ist für alle ***sichtbar*** an der Tafel (***Zeitlimit*** ist vorgeben).
2) Schüler:innen schreiben ihre Antwort auf die Frage in ihr ***Boot-Book***
3) Die Lehrperson zieht ein ***Sample von sechs Personen*** und vermerkt diese Schüler:innen auf seinem „***Masterplan***“.
4) Die Schüler:innen des Samples kopieren ihre Antwort auf einen Zettel ***(„Rückmeldezettel“ inkl. Name****), während alle anderen Schüler:innen ihren „confidence score“ in ihrem Boot-Book zur jeweiligen Frage vermerken.*
5) Die Lehrperson führt die Kontrolle durch (siehe ***80 % - Regel***)
6) Die Lehrperson entscheidet: Eine oder keine ***Nachfolgefrage*** (siehe ***„Compare“***)

Die Details: ***Der Masterplan*** | Übersicht: „Wen habe ich schon gefragt?“

30.10.2026

Mia			Emma			Matteo			Hannah			Finn			Jonas		
Theo			Michael			Elias			Lina			Noah B.			Leon		
Noah N.			Sofia			Farahnaz			Felix			Lukas			Ella		
Emilia			Susanne			Moritz			Ida			Thomas			Clara		

Die Details

Die „***80 % Regel***“ (entscheidet über Nachfolgefrage JA / NEIN)

1	Jonas	
2	Lina	
3	Felix	
4	Sofia	
5	Noah N.	
6	Ella	

Falls alle Antworten (100 %) richtig sind:

- ➔ Die Lehrperson gibt die korrekte Antwort bekannt.
- ➔ Nächste Wiederholungsfrage oder Ende der Wiederholung

Die „***80 % Regel***“ (Nachfolgefrage JA / NEIN)

1	Jonas	
2	Lina	
3	Felix	
4	Sofia	
5	Noah N.	
6	Ella	

Falls 5 von 6 Antworten richtig sind (ca. 80 %):

➔ **Nachfolgefrage „Compare“**

Die „***80 % Regel***“ (Nachfolgefrage JA / NEIN)

1	Jonas	
2	Lina	
3	Felix	
4	Sofia	
5	Noah N.	
6	Ella	

1	Jonas	
2	Lina	
3	Felix	
4	Sofia	
5	Noah N.	
6	Ella	

1	Jonas	
2	Lina	
3	Felix	
4	Sofia	
5	Noah N.	
6	Ella	

1	Jonas	
2	Lina	
3	Felix	
4	Sofia	
5	Noah N.	
6	Ella	

1	Jonas	
2	Lina	
3	Felix	
4	Sofia	
5	Noah N.	
6	Ella	

Falls zwei oder mehr (von 6) Antworten falsch sind:

➔ **RETEACH**

Die Nachfolgefrage (Compare) = gemäß BOOTSTRAPPING-80-100

Die Lehrperson wählt zusätzlich zur falschen Antwort noch eine korrekte Antwort aus. Es werden zwei Auswahlmöglichkeiten vorgegeben:

	I	II
Antwort A		
Antwort B		

Nachfolgefrage / Nachfolgeaufforderung (für alle Schüler:innen | an der Tafel sichtbar | inkl. Zeitlimit-Vorgabe)

Ordne den beiden Antworten eine Kategorie zu (I oder II) und begründe deine Zuordnung.

➔ Sollte die Nachfolgefrage **nicht 100 % richtige Antworten** liefern → **RETEACH**

Erforderlich für diesen Ansatz:

GUTE DIAGNOSEFRAGEN …

Siehe hierzu später auch

➔ Hans-Christian

FRONTLOAD THE MEANS OF PARTICIPATION

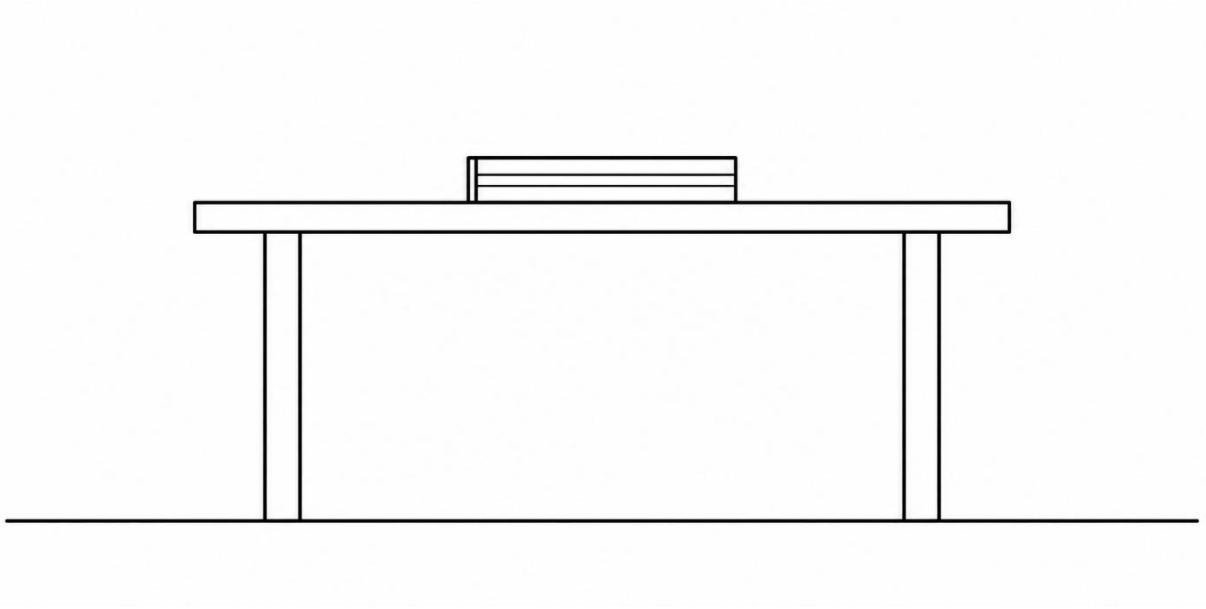
© Adam Boxer

- ✓**Heft und Stifte bereit**
- ✓**Nummer der Frage im Heft vermerken**
- ✓**Jede / jeder arbeitet an der Frage für sich alleine**
- ✓**Fertig: Heft schließen / Blatt umdrehen**

PRAXIS: („…walk the walk“)

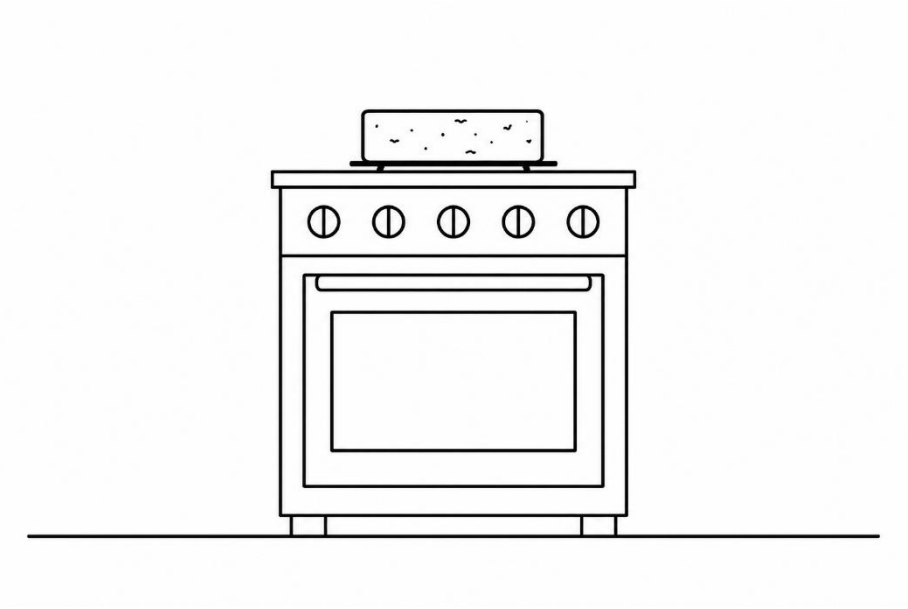
Frage 72:

Das Buch auf dem Tisch ist das zu betrachtende System. Zeichne die entsprechende **Systemgrenze** (farblich erkennbar) ein!



Frage 73:

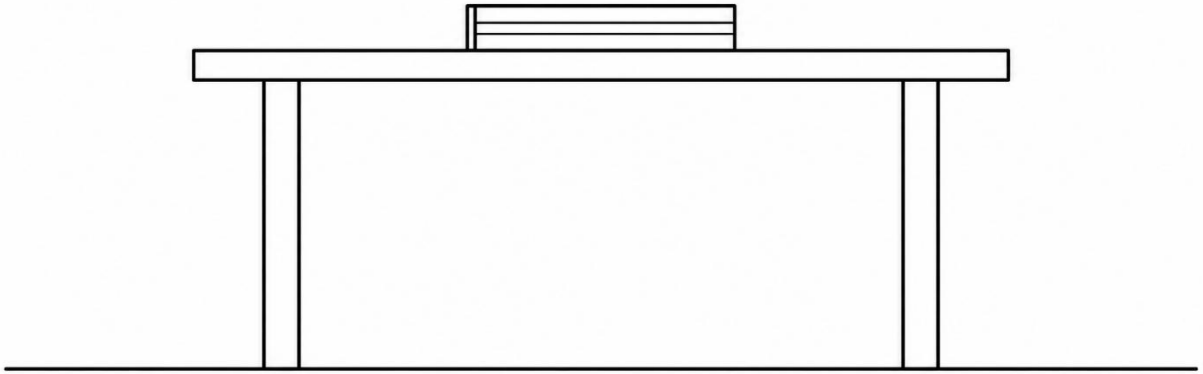
Auf einem Herd liegt ein Ziegelstein. Der Ziegelstein ist das zu betrachtende System. Zeichne die entsprechende **Systemgrenze** (farblich erkennbar) ein!



Frage 74:

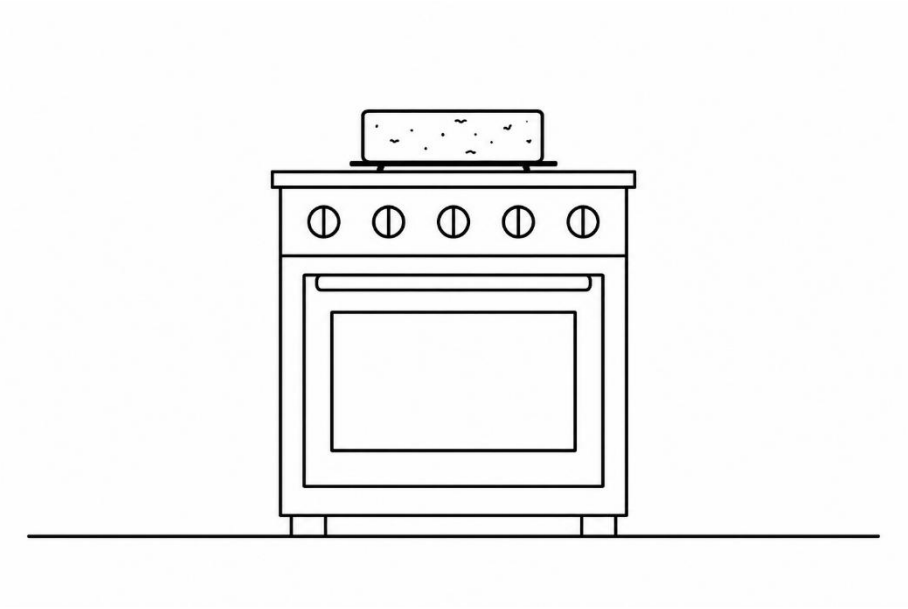
Auf einem Tisch liegt eine Spielekonsole. Der Tisch ist das zu betrachtende System. Zeichne die entsprechende **Systemgrenze** (farblich erkennbar) ein!

!



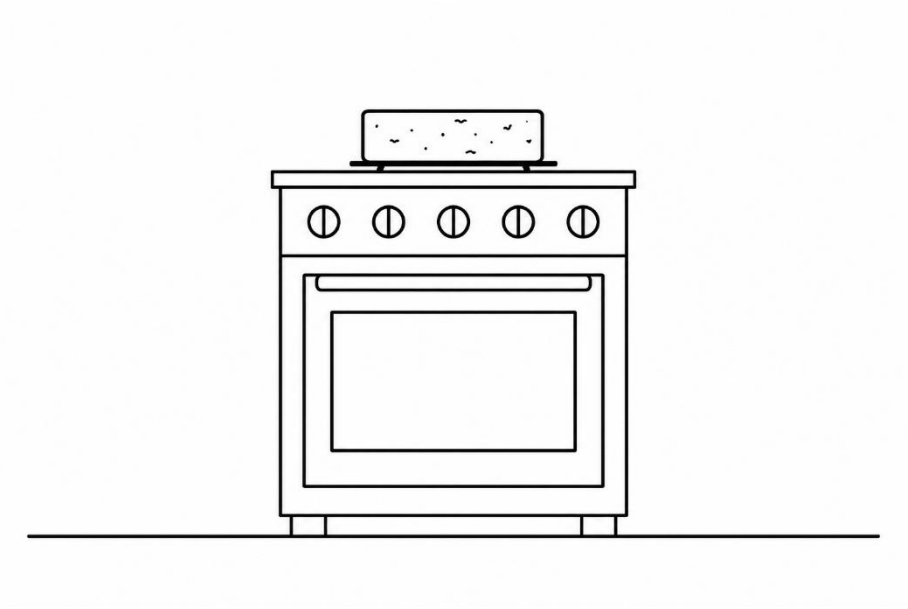
Frage 75:

Ein Holzquader liegt auf einem Herd. Der Herd ist das zu betrachtende System. Zeichne die entsprechende **Systemgrenze** (farblich erkennbar) ein!



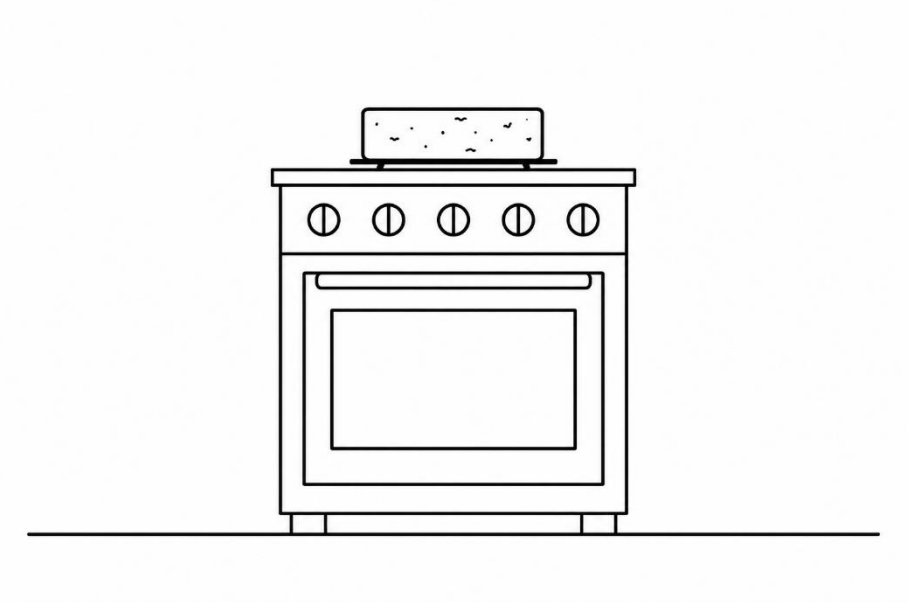
Frage 76:

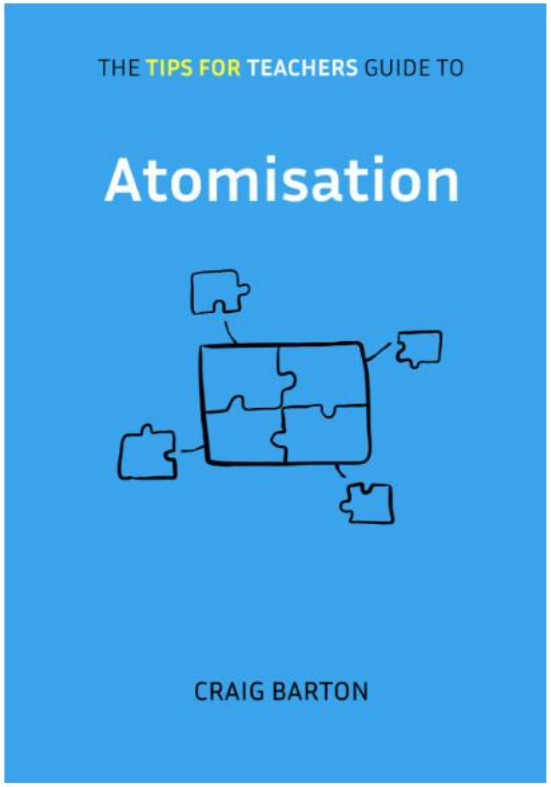
Ein Holzquader liegt auf einem Herd. Der Herd ist das zu betrachtende System. Zeichne die **Systemgrenze** und den **Massenschwerpunkt** für dieses System ein!



Frage 77:

Ein Holzquader liegt auf einem Herd. Der Holzquader ist das zu betrachtende System. Zeichne die **Systemgrenze**, den **Massenschwerpunkt** und eine **Kontaktkraft** für dieses System ein!

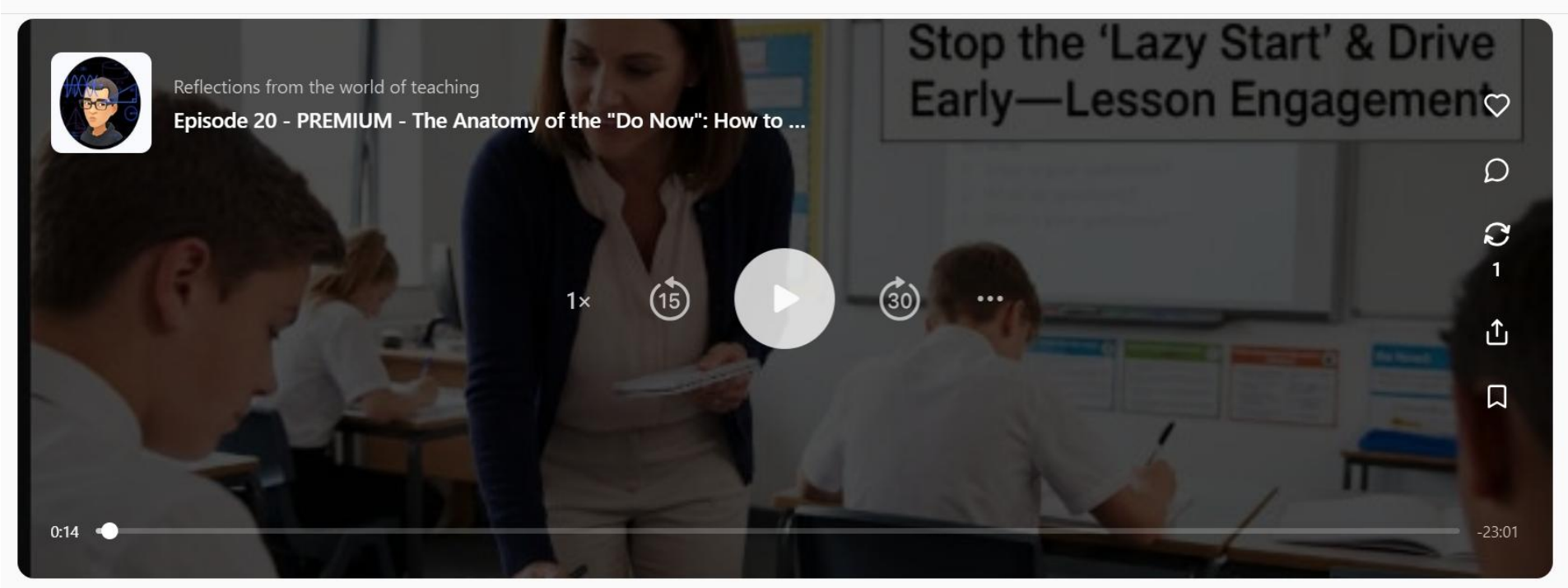




System → Systemgrenze → Massenschwerpunkt → Kontaktkraft → Fernwirkungskraft → Gewichtskraft

The Start of a Lesson

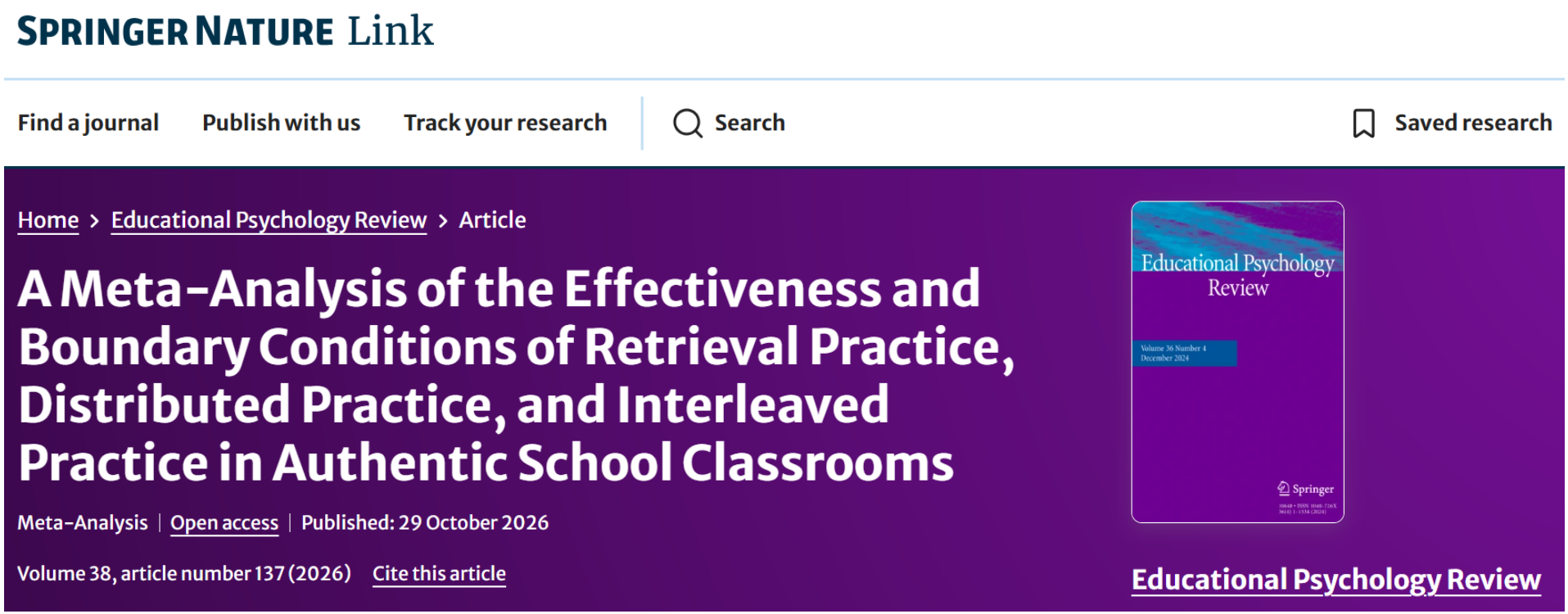
https://dremanuele.substack.com/p/episode-20-premium-the-anatomy-of



Meine Routine: **BOOTSTRAPPING-80-100**

Ist eine **Retrieval Practice** – die hoffentlich auch **Interleaving** und **Spacing** berücksichtigt.

Details zur Wirksamkeit: LINK



... und setzt somit voraus, dass der „Stoff“ bereits unterrichtet wurde.

Für die erstmalige Behandlung des Stoffs im Unterricht habe ich bisher

Atomisierung und Direct Instruction

angeboten ...

- mit Verweis auf die Arbeit von **Barak Rosenshine** (Principles of Instruction | Present new material in small steps)

Weitere wichtige Quellen in diesem Zusammenhang sind …

Kris Boulton „Unstoppable Learning“

https://unstoppablelearning.co.uk/en-gb/

Siegfried Engelmann „Direct Instruction“

https://directinstructionhub.co.uk/what-is-direct-instruction/

Spezielle Angebote für den Physikunterricht ?

Atomisierung

Drei Quellen, die diese Herausforderung sehr gut gelöst haben:

1)

https://www.stem.org.uk/secondary/resources/collections/science/best-evidence-science-teaching

2)

https://www.physicsclassroom.com/

3)

https://impactcurriculum.au/

Beispiel: Kräfte

Notation:

Doppelindex bei Kräften

Notation nicht als Zahlenpaar, sondern Tisch → Buch

Mix:

https://www.physicsclassroom.com/

+

3. Klasse:

Kompetenzbereich Mechanik

Die Schülerinnen und Schüler können

- die (auch mehrdimensionale) Bewegung von Objekten mit geeigneten fachtypischen Darstellungen unter Einbeziehung moderner digitaler Werkzeuge beschreiben und die wesentlichen physikalischen Größen von Bewegungen (Ort, Tempo und Geschwindigkeit) in verschiedenen Kontexten anwenden.[4, 12] (**W**)
- in einfachen Experimenten den Zusammenhang zwischen der Änderung einer Geschwindigkeit und einer Einwirkung von außen untersuchen (**E**) und auf unterschiedliche Alltagsbeispiele anwenden (**W**).
- die Wirkung verschiedener Kräfte im Alltag qualitativ untersuchen (**E**), dokumentieren (**E**) und kommunizieren (**W**).

Fokus:

1) What is the **learning goal**?

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

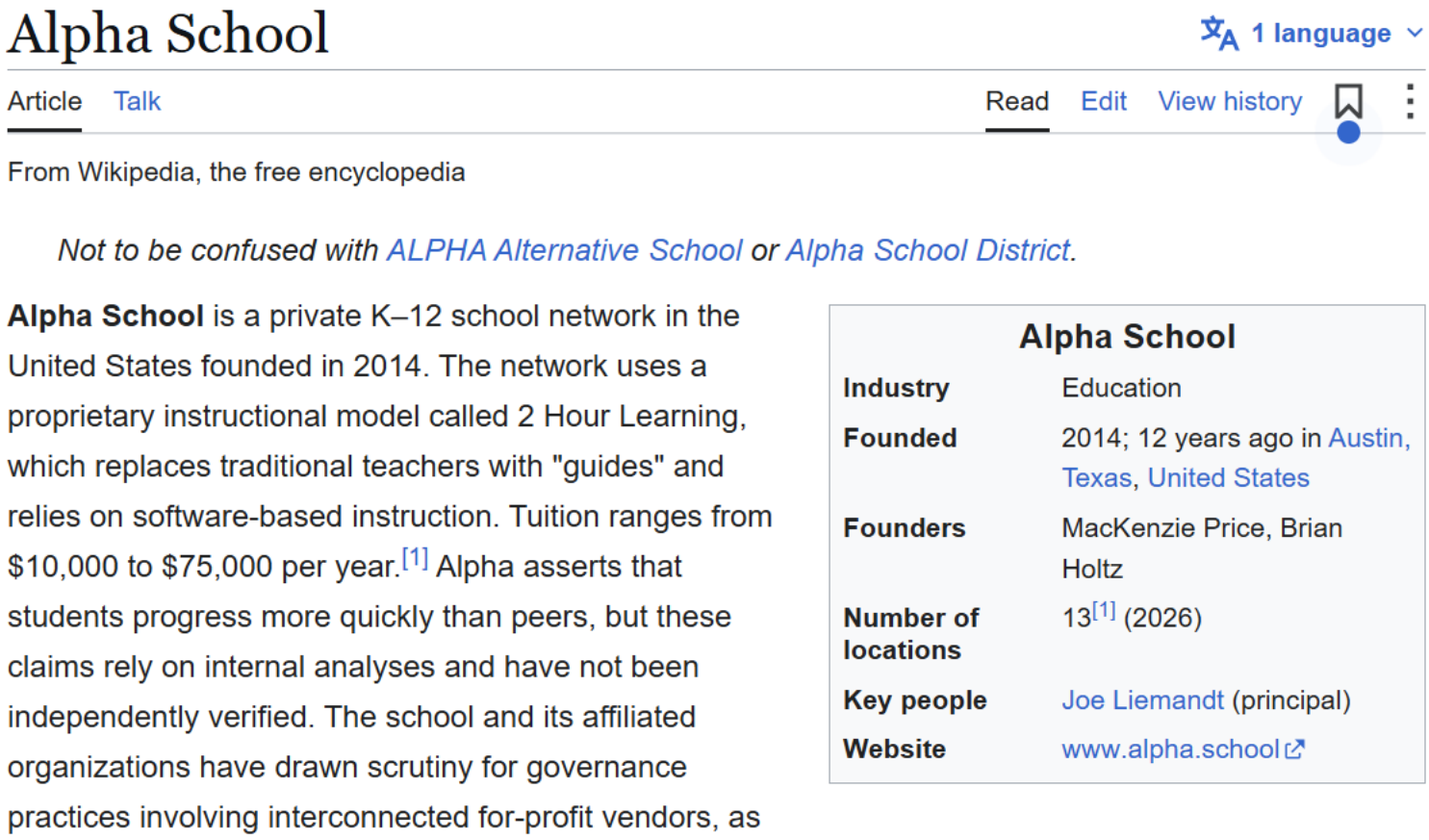
PHYSIK
(Sekundarstufe I)

2) Monitor **effortful thinking** about the learning goal

3) Make effortful thinking **visible**

„A well-designed curriculum respects the architecture of the domain. A poorly designed curriculum portrays only some surface features.“

Vorwissen für die heutige Einheit / Routine:



Alpha School

1 language

Article Talk Read Edit View history

From Wikipedia, the free encyclopedia

Not to be confused with ALPHA Alternative School or Alpha School District.

Alpha School is a private K–12 school network in the United States founded in 2014. The network uses a proprietary instructional model called 2 Hour Learning, which replaces traditional teachers with "guides" and relies on software-based instruction. Tuition ranges from $10,000 to $75,000 per year.[1] Alpha asserts that students progress more quickly than peers, but these claims rely on internal analyses and have not been independently verified. The school and its affiliated organizations have drawn scrutiny for governance practices involving interconnected for-profit vendors, as

Alpha School

Industry	Education
Founded	2014; 12 years ago in Austin, Texas, United States
Founders	MacKenzie Price, Brian Holtz
Number of locations	13[1] (2026)
Key people	Joe Liemandt (principal)
Website	www.alpha.school

My challenge to Alpha School …

I can easily beat that!

Meine

Routine: **WIN -HANDS-DOWN**

(Hybrid von Atomisierung und Direct Instruction)

And here is how …

1)

Vorbereitung der Lehrperson: The Physics Classroom | Concept Checker



Concept Builder

Concept Builder Categories

Physics Topics

2)

Ansage vor der Klasse: “Let us beat Alpha School!”

Check and show the class what you have to cover … (Lehrplan)

3. Klasse:

Kompetenzbereich Mechanik

Die Schülerinnen und Schüler können

- die (auch mehrdimensionale) Bewegung von Objekten mit geeigneten fachtypischen Darstellungen unter Einbeziehung moderner digitaler Werkzeuge beschreiben und die wesentlichen physikalischen Größen von Bewegungen (Ort, Tempo und Geschwindigkeit) in verschiedenen Kontexten anwenden.[4, 12] (**W**)
- in einfachen Experimenten den Zusammenhang zwischen der Änderung einer Geschwindigkeit und einer Einwirkung von außen untersuchen (**E**) und auf unterschiedliche Alltagsbeispiele anwenden (**W**).
- die Wirkung verschiedener Kräfte im Alltag qualitativ untersuchen (**E**), dokumentieren (**E**) und kommunizieren (**W**).

Zeitvorgabe | Ansage: “Erster Versuch: in 5 Minuten!“ (für „fachtypische Darstellung von wesentlichen physikalischen Größen“)

3)

Informiere: Messlatte ist der CONCEPT CHECKER

(oder eigene Fragen)



4)

Unterrichte (unter Einhaltung der eigenen Zeitvorgabe)

5)

Go to CONCEPT CHECKER (oder zum eigenen Fragenpool)

6)

Kontrolliere die Ergebnisse von der gesamten Klasse (via Selbstkontrolle)

Rückmeldung an die Lehrperson durch Mini-Whiteboards oder anderer passender

Rückmeldemöglichkeit (Pfeil auf der Rückseite des Heftes, wie:  or )

... und kündige bereits deine (zuverlässige) Kontrolle für die kommenden Unterrichtsstunden an (mittels BOOTSTRAPPING-80-100 oder Mini-Whiteboards oder Cold Call)

7)

Informiere die Klasse („Bad news“):

Performance ist nicht Lernen!

Kündige an: Spacing Practice & Interleaving

(und mache dies auch!)

8)

Informiere welche UNTERSTÜTZUNG (für das Lernen) du anbieten kannst:

Retrieval Practice

(Ansage: “I will support and test you!”)

Siehe auch mein Set an Retrieval Cards:

https://klausalbrecht.substack.com/about

9)

Beurteile:

Bei den sogenannten „Tischgesprächen“ - siehe the **Deep Dive** hier:

https://klausalbrecht.substack.com/p/the-deep-dive

Gibt es den sogenannten

TRAININGSMODUS (ohne Beurteilung)

Und den

RACE-MODUS (mit Beurteilung)