



IMST Tagung 2025

MINT (T-) Räume: divers und vielfältig

PROGRAMM: PHYSIK

Veranstaltungsort: (Raum 1.2.012, Haus 1, 2. Stock)

Geplant ist ein Programm am Vormittag, am Nachmittag findet eine Vernetzung mit anderen MINT-Fächern und der MINT-Gruppe statt.

STUDENTAFEL des Realgymnasiums mit Darstellender Geometrie	Klasse							
Fächer	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Religion / Ethik	2	2	2	2	2	2	2	2
Deutsch	4	4	4	3	3	3	3	3
Englisch	4	4	3	3	3	3	3	3
Französisch / Italienisch / Latein	-	-	-	-	3	3	2	2
Geschichte und politische Bildung	-	2	1	2	1	2	1	2
Geographie und wirtschaftliche Bildung	2	1	2	2	2	1	2	1
Mathematik	4	3	4	4	4	3	3	3
Biologie und Umweltbildung	2	2	1	2	2	2	1	2
Biologiepraktikum	-	1	1	-	-	-	-	-
Physik	-	2	1	2	2	2	2	1
Physikpraktikum	-	-	1	1	-	-	-	-
Geometrisch Zeichnen	-	-	1	1	-	-	-	-
Darstellende Geometrie	-	-	-	-	-	-	2	2
Chemie	-	-	-	2	-	-	3	2
Chemiepraktikum	-	-	-	1	-	-	-	-
Psychologie und Philosophie	-	-	-	-	-	-	2	2
Informatik	-	-	-	-	2	-	-	-
Digitale Grundbildung	1	1	1	1	-	-	-	-
Musik	2	2	2	1	1	2	2	2
Kunst und Gestaltung	2	2	1	2	2	2		
Technik und Design	2	2	2	2	-	-	-	-
Bewegung und Sport	4	3	3	3	2	2	2	2
GESAMTSTUNDEN PRO SCHULJAHR	29	31	30	34	29	27	30	29
GESAMTSTUNDEN UNTERSTUFE/OBERSTUFE	124				130			
FUNDAMENTUM OBERSTUFE					115			
WAHLPFLICHTGEGENSTÄNDE						15		

STUDENTAFEL des Realgymnasiums mit Darstellender Geometrie	Klasse							
Fächer	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Religion / Ethik	2	2	2	2	2	2	2	2
Deutsch	4	4	4	3	3	3	3	3
Englisch	4	4	3	3	3	3	3	3
Französisch / Italienisch / Latein	-	-	-	-	3	3	2	2
Geschichte und politische Bildung	-	2	1	2	1	2	1	2
Geographie und wirtschaftliche Bildung	2	1	2	2	2	1	2	1
Mathematik	4	3	4	4	4	3	3	3
Biologie und Umweltbildung	2	2	1	2	2	2	1	2
Biologiepraktikum		1	1					
Physik		2	1	2	2	2	2	1
Physikpraktikum			1	1				
Geometrisch Zeichnen			1	1				
Darstellende Geometrie							2	2
Chemie				2			3	2
Chemiepraktikum				1				
Psychologie und Philosophie	-	-	-	-	-	-	2	2
Informatik					2			
Digitale Grundbildung	1	1	1	1	-	-	-	-
Musik	2	2	2	1	1	2	2	2
Kunst und Gestaltung	2	2	1	2	2	2		
Technik und Design	2	2	2	2				
Bewegung und Sport	4	3	3	3	2	2	2	2
GESAMTSTUNDEN PRO SCHULJAHR	29	31	30	34	29	27	30	29
GESAMTSTUNDEN UNTERSTUFE/OBERSTUFE	124				130			
FUNDAMENTUM OBERSTUFE					115			
WAHLPFLICHTGEGENSTÄNDE						15		

STUDENTAFEL des Realgymnasiums mit Darstellender Geometrie	Klasse							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Fächer								
Religion / Ethik	2	2	2	2	2	2	2	2
Deutsch	4	4	4	3	3	3	3	3
Englisch	4	4	3	3	3	3	3	3
Französisch / Italienisch / Latein	-	-	-	-	3	3	2	2
Geschichte und politische Bildung	-	2	1	2	1	2	1	2
Geographie und wirtschaftliche Bildung	2	1	2	2	2	1	2	1
Mathematik	4	3	4	4	4	3	3	3
Psychologie und Philosophie	-	-	-	-	-	-	2	2
Digitale Grundbildung	1	1	1	1	-	-	-	-
Musik	2	2	2	1	1	2	2	2
Kunst und Gestaltung	2	2	1	2	2	2		
MINT	2	2	2	2	2	2	2	2
Bewegung und Sport	4	3	3	3	2	2	2	2
GESAMTSTUNDEN PRO SCHULJAHR	29	31	30	34	29	27	30	29
GESAMTSTUNDEN UNTERSTUFE/OBERSTUFE	124				130			
FUNDAMENTUM OBERSTUFE					115			
WAHLPFLICHTGEGENSTÄNDE					15			

MIND the MINT

(1) MIND the MINT

(2) Bevor die
(wünschenswerten)
Schwierigkeiten
beginnen können
(Retrieval Practice)

(3) Ressourcen-Albrecht

MINT



Kassandra - Rufer

Beispielshaft an zwei
aktuellen Erasmus+
Projekten der PHT erzählt

Geo-Academy

STEM-CT

Erasmus+ KA1
Teacher Academy

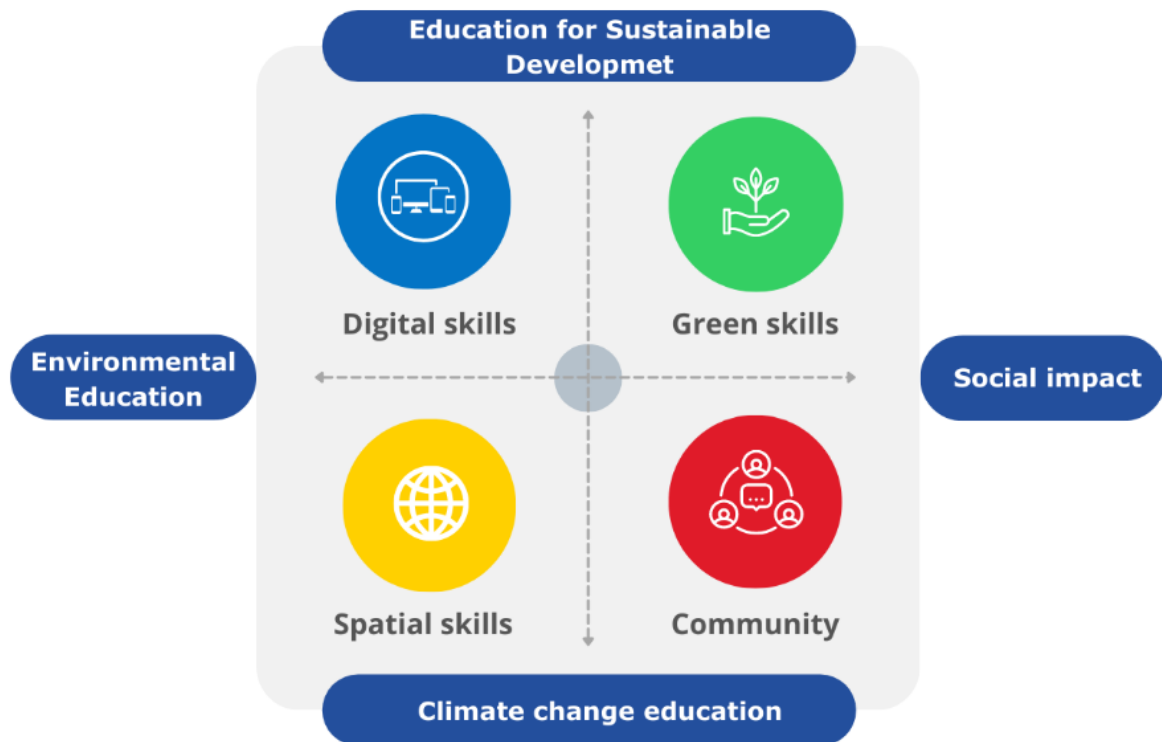
... a step back

Proposal writing

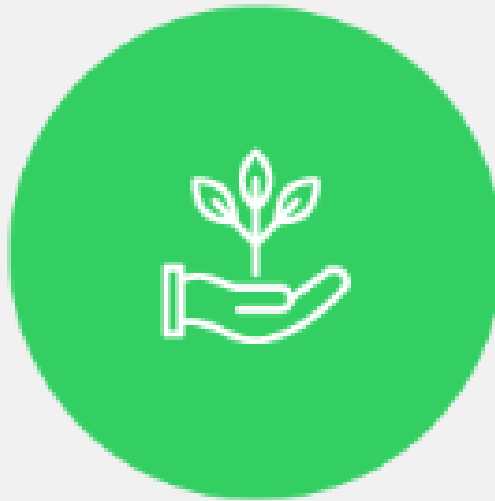
... and the “front end”

www.geoacademy.eu

GEO-Academy



???



Green skills

MINT !

Fachkräftemangel

... relativieren



andererseits nicht durchdacht ein-
setze, verpasse dadurch „vielver-
sprechende“ Karrierechancen: „Eine
Flut von oberflächlich optimierten
Bewerbungen führt lediglich zu
einer Flut von Ablehnungen“, lautet
eine Schlussfolgerung aus den Er-
gebnissen.

Unpassende Bewerbungen

Und genau das dürfte auch häu-
fig passieren: Vier von fünf Recrui-
terinnen und Recruitern bewerten
eingehende Unterlagen mit middle-
rer oder nur geringer Qualität. Sie
sortieren Unterlagen am häufigsten
im ersten Schritt aus, weil für die
Stelle relevante Fähigkeiten fehlen
oder es an spezifischer Berufserfah-
rung mangelt.

Als großes Problem
am Arbeitsmarkt orten die Perso-
nalverantwortlichen daher nicht,
dass es zu wenige Einreichungen
gibt, sondern dass es zu viele unpas-
sende in teils niedriger Qualität gibt.

Dazu passen auch die Umfrage-
ergebnisse der Beschäftigten: Vier
von zehn Bewerberinnen und Be-

werberinnen gehen davon aus, dass die
Anforderungen in Stellenanzeigen
flexibel zu interpretieren seien, und
43 Prozent geben an, sich einfach
schon einmal „auf gut Glück“ be-
worfen zu haben. Mehr als die Häl-
fte der Befragten setzt laut Umfrage
die KI ein, um Dokumente wie das
Anschreiben für die jeweilige Aus-
schreibung zu erstellen oder zu op-
timieren (58 Prozent).

Der menschliche Faktor

Der Einsatz der Technologie führt
auch zu einer Prof...

Auch dafür
ress. Ein ty-
ne: Nicht die
ständig er-
ns.

g entlasten
nikphiloso-
skeptisch.
eser Annah-
ss wir zwar
niger arbei-
sich die Zy-
ologien auf
KI habe viel
its- und Le-
ei früheren
er Fall war.
paar Hun-
urchgesetzt
ben. Bei KI
ahre“, sagt

er rasanten
ich Patrick
edia-Team
con Valley
er sieht die
zu hohen
seiten des

...stände
d verstellt.
im Schnell-
kündigt, ka
ten alles sch
schwinden;
beitszimmer
Gezeitensch
nach Chaos-F
tuell totales

M
in

Bau
Tock
bilie
bega
Stad
Villa
Land
von 7
Die P
auf B
vom B
Der Ne
Hybrid
tragen
Holzrie
und ein
errichte
Klimaak
fiziert. (

oder es an spezifischer Berufserfahrung mangelt. Als großes Problem am Arbeitsmarkt orten die Personalverantwortlichen daher nicht, dass es zu wenige Einreichungen gibt, sondern dass es zu viele unpassende in teils niedriger Qualität gibt.

Dazu passen auch die Umfrageergebnisse der Bundesagentur für Arbeit.

Fachkräftemangel ?

Es geht um **mangelnde Qualität** – nicht Quantität

Problem **Nº 1**: SchülerInnen wissen zu wenig

Beliebter Lösungsansatz (für dieses Problem)

Interesse bei den SchülerInnen wecken!

Unser Minister sagt ...

„Veraltet ist, dass Schule oft so stattfindet wie vor 100 Jahren – mit getrennten 50-minütigen Unterrichtseinheiten im Frontalunterricht. Wir brauchen Kulturveränderung: weg von der reinen Wissensvermittlung hin zu Kritikfähigkeit, Kooperationsfähigkeit, Kreativität.“

Christoph Wiederkehr

Interesse wecken mit ... ?

Spannende Themen für die Jugend („Umweltthemen“ ...)

PAPER

Phys. Educ. **55** (2020) 055026 (10pp)

iopscience.org/ped

Integration of Earth and space science contexts for teaching physics

Rebecca E Vieyra¹ , Janelle M Bailey² , Ramon E Lopez³  and Carla McAuliffe⁴ 

¹ University of Maryland, 310 3rd St SE Washington, DC 20003, United States of America

² Temple University, 1301 Cecil B. Moore Ave., Ritter Hall 456, Philadelphia, PA 19122, United States of America

³ Department of Physics, University of Texas at Arlington, Room 008 SH, 701 S. Nedderman Dr., Arlington, TX 76019, United States of America

⁴ TERC, Center for STEM Teaching and Learning (CSTL), 2067 Massachusetts Ave., Cambridge, MA 02140, United States of America



IMST-MINT Webseite

[Home](#)[Über IMST](#)[News](#)[Forschung](#)[Unterricht](#)[Netzwerke](#)[Gender_Diversität](#)[Veranstaltungen](#)[Presse](#)

EMPFOHLENE EXTERNE MATERIALIEN FÜR DEN MINT-UNTERRICHT FÜR KLASSE 3

Becoming Protectors of the Earth

In diesem englischsprachigen Unterrichtsmaterial beschäftigen sich die Schüler:innen mit den menschlichen Einflüssen auf die Natur und lernen individuelle und gesellschaftliche Handlungsmöglichkeiten kennen. Das Materialpaket bietet Hintergrundinformationen, Arbeitsblätter, Lehrpersonen, Stundenpläne, Kopiervorlagen und ein optionales Einführungsvideo für Lehrpersonen. Es eignet sich für Unterrichtsziele im Bereich "Lebensräume und Kreisläufe (ZFK 1)" des MINT-Lehrplans und fokussiert vor allem auf die Fächer Physik, Chemie, Mathematik und Biologie & Umweltkunde. Mit dem Materialpaket lassen sich 16 bis 29 Unterrichtsstunden gestalten.

[i didaktischer Kommentar von IMST](#)[➔ direkt zum externen Material](#)

Das Klima der Welt

Dieses Themenheft von *Lingo macht MINT* eignet sich für einen ersten Einstieg in das Thema Klima und baut Verbindungen des Themas mit mehreren MINT-Fächern auf. Das Materialpaket umfasst ein 11-seitiges Arbeitsheft für Schüler*innen. Es eignet sich für Unterrichtsziele in den Bereichen

[MINT-Unterrichtsmaterial](#)[IMST-Wiki](#)[Newsletter](#)[Entwicklungsbegleitung](#)[IMST-Buch: Lehrkräfte-Fortbildung](#)

UNSERE MATERIALIEN FÜR DEN MINT-UNTERRICHT FÜR KLASSE 3

Windenergie

Die Lernumgebung Windenergie soll den Schüler:innen die Möglichkeit bieten einen naturwissenschaftlich-technischen Einblick in das Thema zu erhalten. Dabei wird einerseits Wert auf physikalische Konzepte Arbeit, Energie und Leistung gelegt, und in einem weiteren Modul auf die Themen Technik und Design, sowie einschlägige Berufe eingegangen. Mit dem Materialpaket lassen sich 4 bis 11 Unterrichtsstunden gestalten. Stand: Version 1.0, 29.08.2024

[📄 Download Materialpaket](#)

Wie kommt Kunststoff in die Welt?

Die Lernumgebung "Wie kommt Kunststoff in die Welt?" erlaubt eine Beschäftigung mit dem Thema über sechs Module und 24 Unterrichtseinheiten hinweg. Eine Minimalversion kann in 10 Unterrichtseinheiten unterrichtet werden. Behandelt werden Eigenschaften und Einteilung von Kunststoff, Analyse von Problem, Greenwashing, Recycling und Nachhaltigkeit. Stand: Version 1.1, 1.12.2024

Alle Lernmaterialien

Praktische Materialien zum Lernen und Lehren

Hier findet Ihr eine Vielzahl an Lernmaterialien, die speziell für den Schulunterricht und außerschulische MINT-Bildungsprojekte entwickelt wurden. Nutzt gern unsere Filteroptionen, um gezielt das passende Material zu entdecken – sei es eine Anleitung, Arbeitsblätter, Checklisten, interaktives Material, Materialpakete, Projektideen oder Studien & Praxistipps.

Ob für den Unterricht, Workshops oder kreative Projekte – unsere Lernmaterialien stehen Euch kostenlos zum Download bereit.

[Startseite](#) / [Alle Lernmaterialien](#)

☐ MC-Original

Schwerpunkte:



Themen:



Ersteller:innen:



Materialarten:



Alter Deiner Zielgruppe:



Materialien für:



komm mach MINT

Leichte Sprache

Gebärdensprache



Kontakt



INFORMIERT, VERNETZT, BERÄT UND INITIIERT

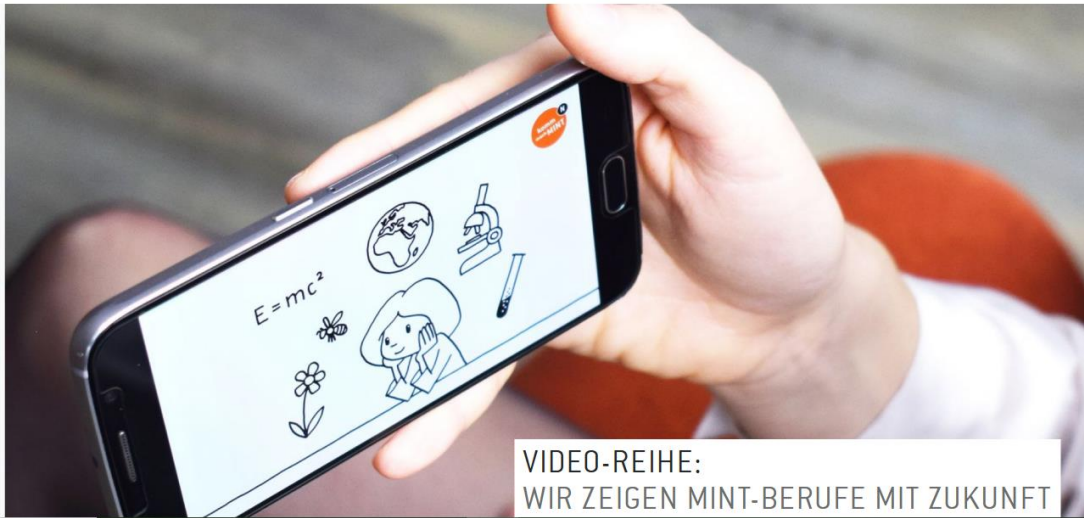
SCHÜLERINNEN

STUDENTINNEN

LEHRKRÄFTE + ELTERN

KOMM, MACH MINT

NEWS



VIDEO-REIHE:
WIR ZEIGEN MINT-BERUFE MIT ZUKUNFT



„Wir zeigen MINT-Berufe mit Zukunft!“

[BUCHUNGSTOOL](#)[NEWSLETTER](#)[MINT TIROL](#)[LOGIN](#) | [REGISTRIERUNG](#)[HOME](#)[ÜBER UNS](#)[ANGEBOT & THEMEN](#)[LAUFENDE PROJEKTE](#)[AKTUELLES](#)

**Starte dein Tiroler MINT-Abenteuer
auf www.mint-tirol.at!**

[MEHR ERFAHREN](#)

MINT-Fächer: aktuelles Unterrichtsmaterial

MINT: Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik

[Startseite](#) > [Unterrichtsmaterialien](#)

 [Basis](#)

MINT – deutscher Bildungsserver

MINT-Fächer - Arbeitsblätter und Unterrichtsmaterialien



Bildrechte: u_31yd59xv8a / Pixabay

MINT-Fächer fördern: So stärken Schulen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik

MINT steht für die Anfangsbuchstaben der Wörter Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik. Die MINT-Fächer sollen die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in diesen Bereichen fördern und die Effektivität des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts steigern.

Im Folgenden finden Sie zahlreiche digitale Unterrichtsmaterialien, Filme und kostenlose Arbeitsblätter für die MINT-Fächer der

Sekundarstufe I und II.

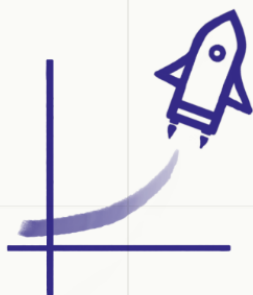


Wettbewerb



Starte dein Tiroler M/NT-Abenteuer!

[Zu den Angeboten](#)



ÜBER DAS PROJEKT

MINT Tirol ist die zentrale Anlaufstelle für MINT-Bildung in Tirol.

Wir bündeln, begleiten und unterstützen die Sichtbarkeit von regionalen MINT-Initiativen, um mehr Menschen für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik zu begeistern.

[Mehr erfahren >](#)

MINT – excellence center



Zusammen für Deine Zukunft.

Digital Insights.

[Jetzt anmelden!](#) 





Material für Kindergärten und Schulen

Für den Besuch empfehlen wir, einen konkreten Arbeitsauftrag für die Gruppe vorzubereiten. Zur Unterstützung können gerne die hier bereitgestellten kostenlosen Materialien verwendet werden.

Und, und, und ...

Bei diesem enormen Aufwand ...

Verdächtiger Brandgeruch ...



Wirtschaftliche Bedeutung

In Deutschland sind im weiten Sinne rund 2,3 Millionen MINT-Akademiker erwerbstätig. Die branchenübergreifende Wertschöpfung wird auf 250 Milliarden Euro geschätzt.^[1] In der Schweiz gibt die amtliche Statistik „insgesamt 17'300 MINT-Fachkräfte“ an.^[2] Es gibt europaweit einen statistischen Zusammenhang zwischen MINT-Absolventen und wirtschaftlichem Wachstum. So sind hochqualifizierte Arbeitskräfte entscheidend für das Wachstum der Produktivität und neue Innovationen.^[3]

Branchenübergreifende Wertschöpfung ...

250 Milliarden Euro

Zusammenhang

MINT-Absolventen $\leftrightarrow$ Wirtschaftswachstum

Schmerzhaft PISA-Ergebnisse vor Augen führen

Heuer: Naturwissenschaften

Prognose



PISA & Wirtschaftlicher Faktor ...

Für Österreich ...

PISA Cycle	Science Score
2000	505

...

2022	491
------	-----

Hanushek, E. A. and Woessmann L. (2010): The High Cost of Low Educational Performance: The Long-run Economic Impact of Improving PISA Outcomes, OECD Programme for International Student Assessment

<https://hanushek.stanford.edu/>



The High Cost of Low Educational Performance

**THE LONG-RUN ECONOMIC IMPACT
OF IMPROVING PISA OUTCOMES**

Gemäß dieser Studie ...

Over a 20-year period, a 15-point drop in Austria's PISA scores could result in an estimated cumulative GDP loss of approximately **€30 billion**.

PISA Cycle	Science Score
2000	505

BruttoInlandsProdukt | Verlust von **30 Milliarden Euro**

2022	491
------	-----

In Erinnerung rufen ...

„Genügend BewerberInnen für offene Stellen ...“

... aber leider mit **mangelhafter Qualifikation!**

„Genügend MINT – Initiativen ...“

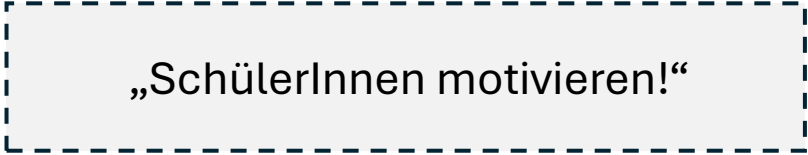
... aber häufig **ohne** ausreichende Erdung in

Cognitive Psychology /

Educational Psychology

Zahlreiche MINT-Initiativen ...

Zentrales Element:



„SchülerInnen motivieren!“

Nuffield Hype

„Being a Scientist for a day”

or

“I do and I understand”

Nuffield Science Project

Article [Talk](#)

From Wikipedia, the free encyclopedia

„Discovery Learning“

The **Nuffield Science Teaching Project** was a programme to develop a better approach to teaching science in British^[n 1] [secondary schools](#), under the auspices of the [Nuffield Foundation](#). Although not intended as a curriculum, it gave rise to alternative national examinations, and its use of [discovery learning](#) was influential in the 1960s and 1970s.

Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching

Paul A. Kirschner

*Educational Technology Expertise Center
Open University of the Netherlands
Research Centre Learning in Interaction
Utrecht University, The Netherlands*

John Sweller

*School of Education
University of New South Wales*

Richard E. Clark

*Rossier School of Education
University of Southern California*

Der Fall der Franzosen

„Der Lehrer sollte nicht sagen: ‚Das ist die richtige Wahl‘. In dieser Debatte geben die Professoren niemals ihre Lösungen oder Meinungen vor, sondern sie sind Moderatoren, die es den Schülern ermöglichen, einander zuzuhören, zu diskutieren und schließlich ihre eigene Entscheidung zu treffen.“

Gerard Bonhoure

Inspecteur Général de l'Education Nationale (1986)

Loi Jospin

Article [Discussion](#)

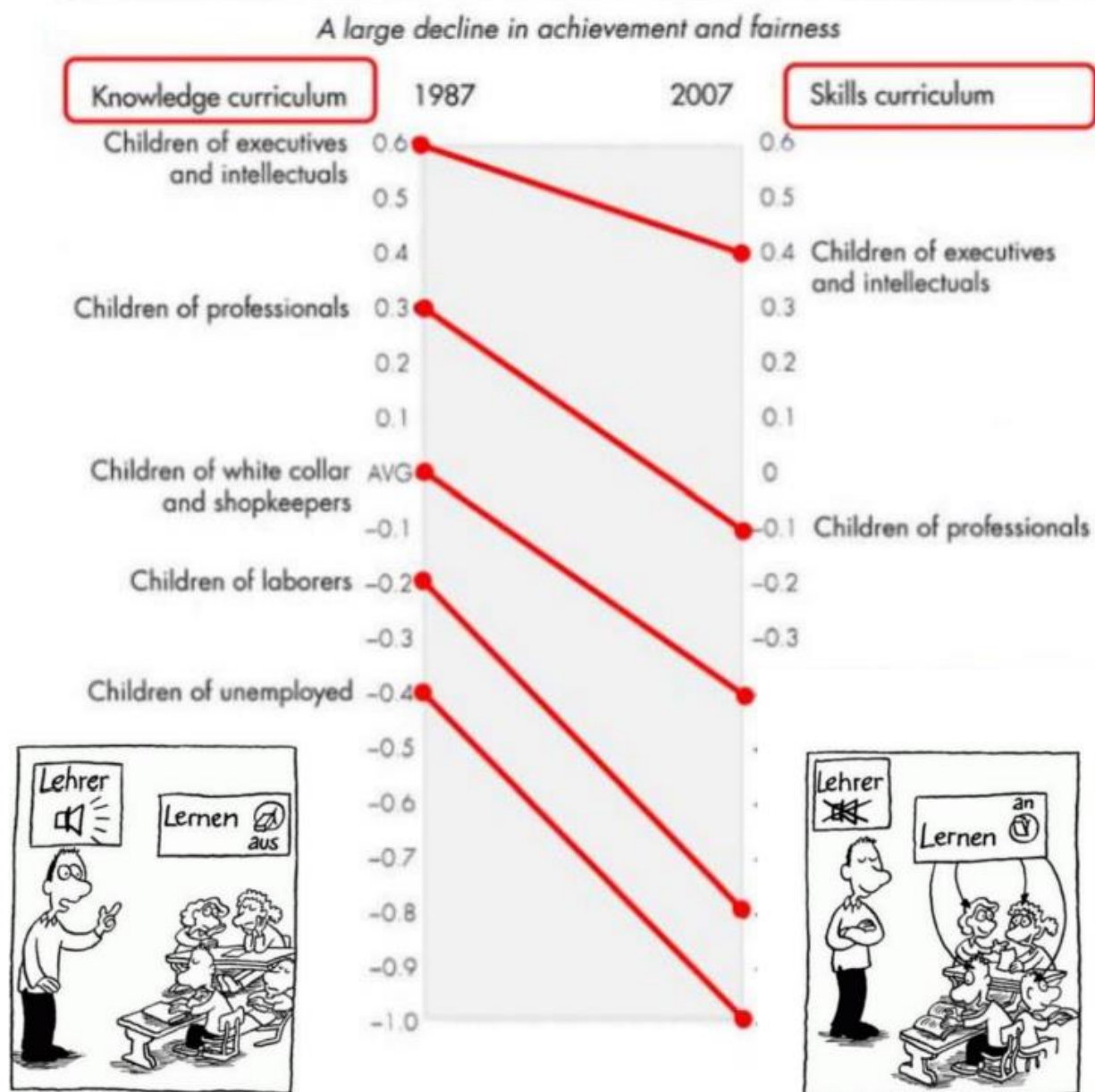
Lire

La **loi d'orientation sur l'éducation** du 10 juillet 1989, dite aussi **loi Jospin** (du nom du [ministre de l'Éducation nationale Lionel Jospin](#)), est une loi qui modifie largement le fonctionnement du [système éducatif français](#).

E. D. Hirsch, Jr.

„Why knowledge matters“

FIGURE 7.2 Curriculum effects in France 1987–2007 at the end of fifth grade



Knowledge Curriculum: (1987)



Skills Curriculum: (2007)



Integration eines didaktischen „Unterbaus“



RETRIEVAL PRACTICE



SPACED LEARNING



INTERLEAVING



DESIRABLE DIFFICULTIES (BJORK & BJORK)

Verweis | Link:

<https://www.teachingsprints.com/research-hub>



Research Hub

Use these research resources to search for and evaluate evidence-informed teaching and learning approaches to guide your Teaching Sprints.

Contents

[Retrieval Practice & Spaced Review](#)

[Retrieval Practice: Myths Mutations & Mistakes](#)

[Feedback & Formative Assessment](#)

[Learning Intentions & Success Criteria](#)

[Effective Instruction \(Rosenshine's Principles\)](#)

[Cognitive Load Theory & Dual Coding](#)

[Metacognition](#)

[Literacy](#)

[Numeracy / Mathematics](#)

[Science](#)

[Improving Engagement & Behaviour](#)

[Social & Emotional Learning](#)

[Summaries of what the research says about effective teaching and the science of learning](#)

[Resources that summarise and evaluate a broad range of educational research](#)

Wenn Discovery Learning alleine zu wenig ist ...

... was dann?

Interactive Direct Instruction



Die als motivierend vorgestellten Themen für den Unterricht sind vor allem ...



Realitätsnah (wichtig für unsere SchülerInnen)

&



Fächerübergreifend

und deshalb: **SEHR KOMPLEX**

Zeitproblem der LehrerInnen

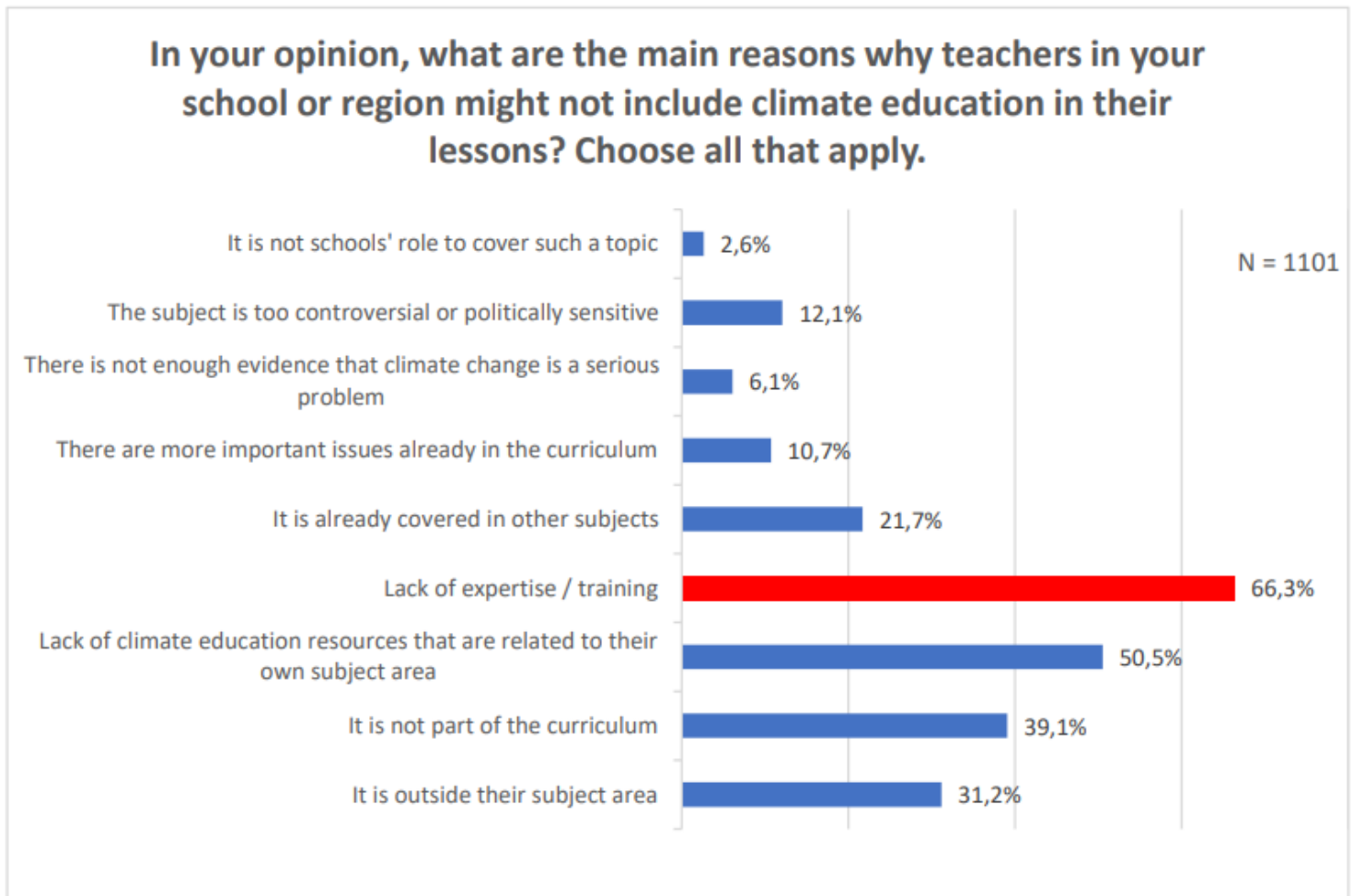


Figure 1: Survey on climate education – results', School Education Gateway, 31.07.2020. Available at: <https://www.schooleducationgateway.eu/en/pub/viewpoints/surveys/survey-on-climate-education.htm>

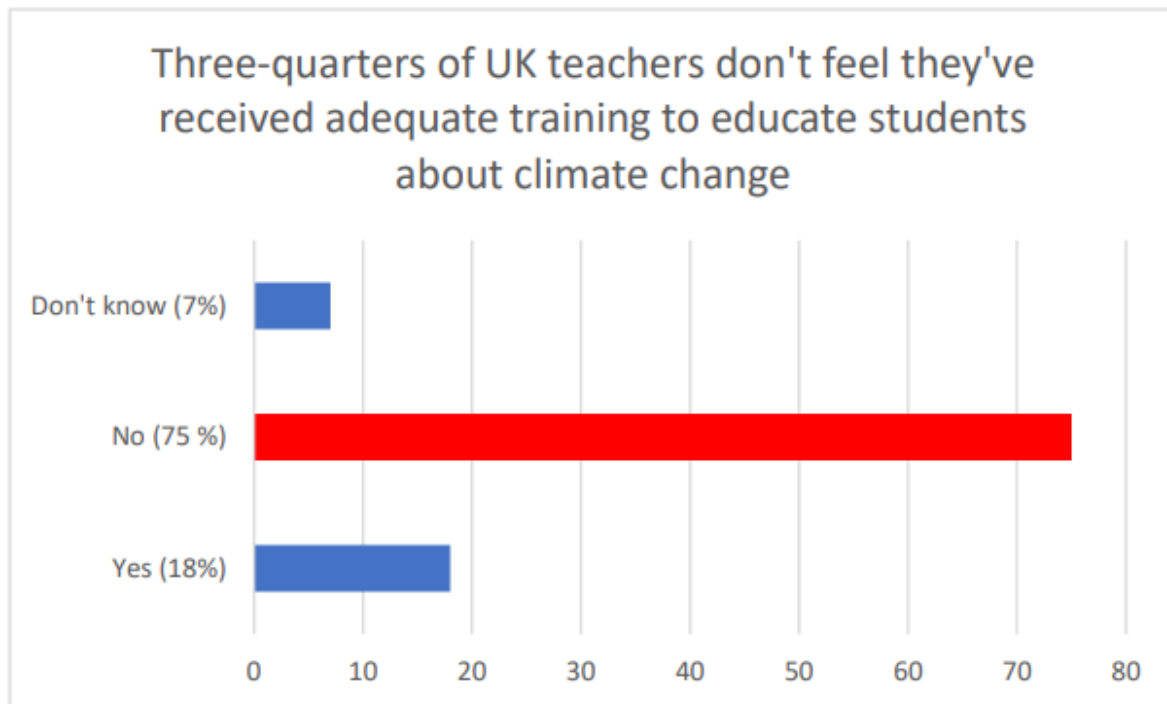


Figure 2: Survey of UK teachers. Guardian, 2019. Available at: <https://www.theguardian.com/environment/2019/jun/21/teachers-want-climate-crisis-training-poll-shows>

Was sagen die Lehrpersonen ?

Lack of time ...

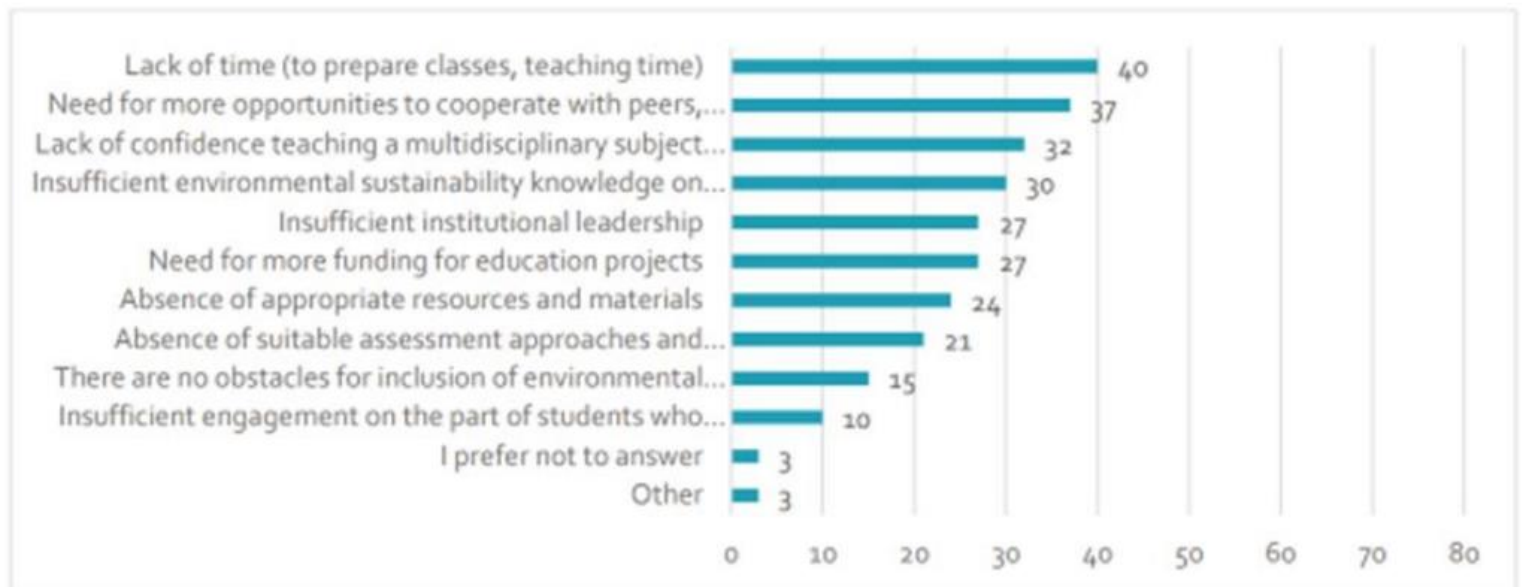


Figure 3: Main obstacles to teaching ESD/EES, as perceived by teachers
([Mulvik et.al. 2021](#))

Wieso noch alles auf
altmodische Weise lernen – wir
haben doch das **WWW** und
ChatGPT

Seven Myths About Education

Daisy Christodoulou

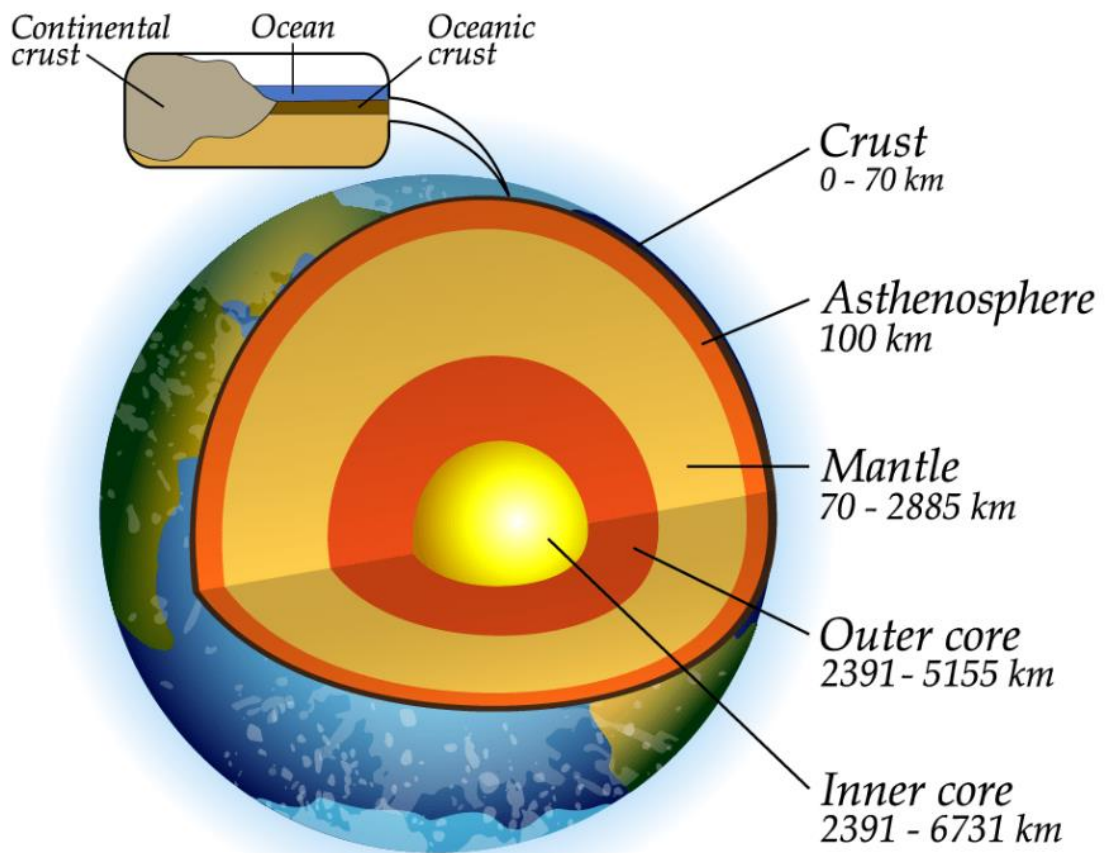
- 1 Myth 1: facts prevent understanding**
- 2 Myth 2: teacher-led instruction is passive**
- 3 Myth 3: the twenty-first century fundamentally changes everything**
- 4 Myth 4: you can always just look it up**
- 5 Myth 5: we should teach transferable skills**
- 6 Myth 6: projects and activities are the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

Die Reise zum Mittelpunkt der Erde

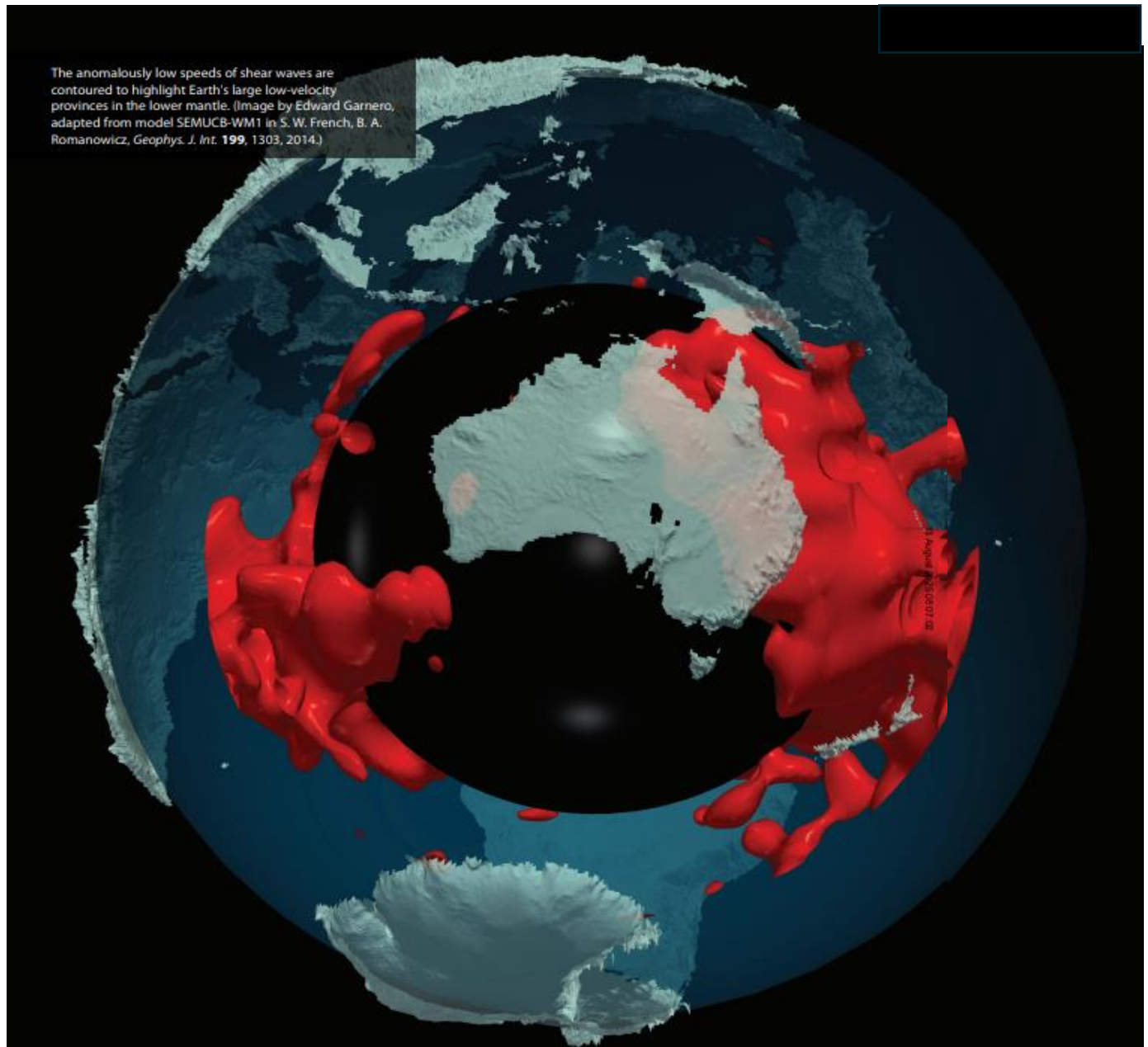
Quelle:



EARTH IN CROSS SECTION



You can always look it up ??



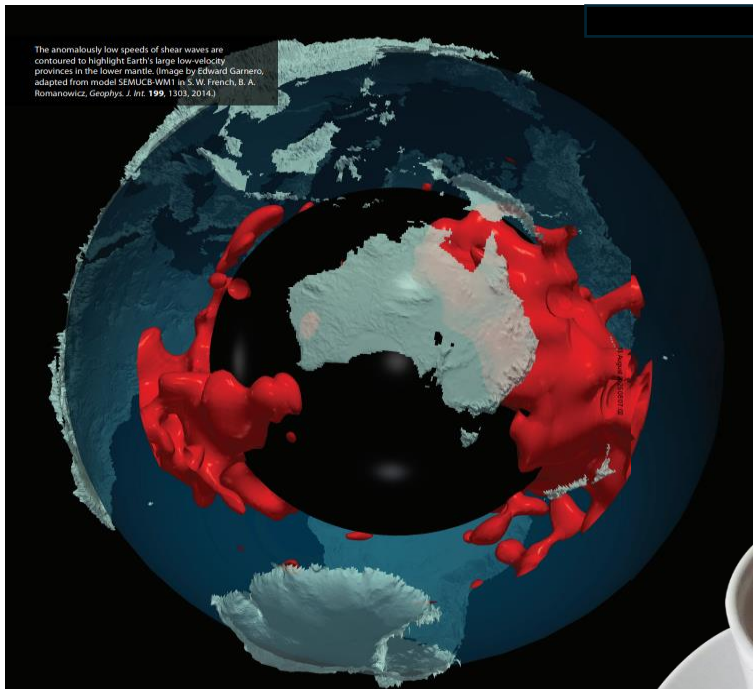
The mysterious, massive structures in Earth's deep mantle

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.

Fachwissen der Lehrperson & Zeitproblem

Symbiose von Didaktik und Inhalt



[Back to content / knowledge](#)

Lehrplan | Sekundarstufe I

Kompetenzbereich

Sehen und Hören

Tonhöhe / Frequenz

 **Bundesministerium**
Bildung, Wissenschaft
und Forschung



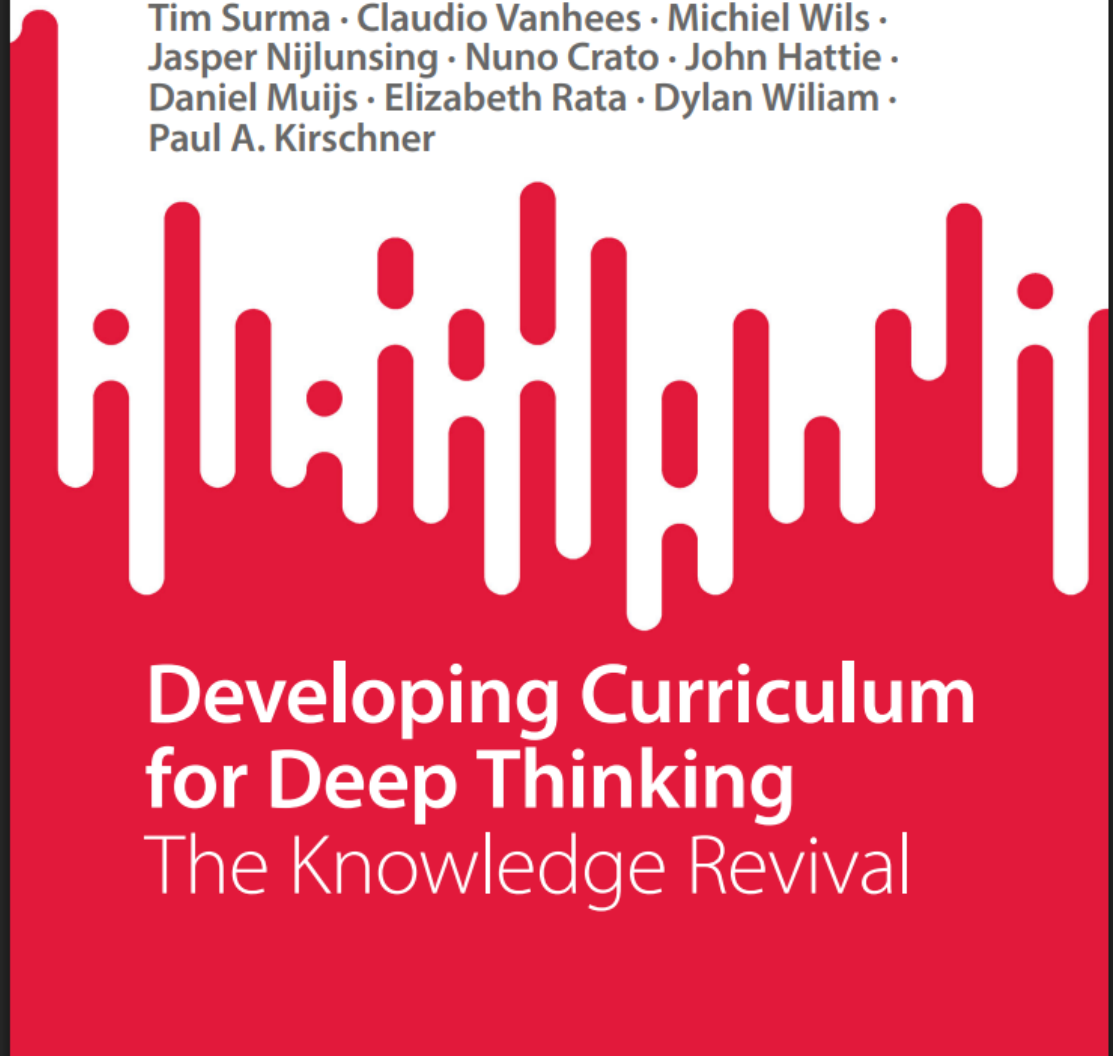
PHYSIK **(Sekundarstufe I)**

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

Ziel des Physikunterrichts ist die Weiterentwicklung der naturwissenschaftlichen Grundbildung von Schülerinnen und Schülern, damit diese kompetent handeln können. Dazu erwerben sie altersadäquates

SpringerBriefs in Education

Tim Surma · Claudio Vanhees · Michiel Wils ·
Jasper Nijlunsing · Nuno Crato · John Hattie ·
Daniel Muijs · Elizabeth Rata · Dylan Wiliam ·
Paul A. Kirschner



Developing Curriculum for Deep Thinking

The Knowledge Revival

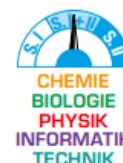
2025, Open Access | Springer

(2)

Retrieval Practice

/

Testing Effect



Die 2:1-Unterrichtsmethode für Naturwissenschaft, Technik und Informatik

NIKOLAUS ALBRECHT

Während heutzutage *ChatGPT* in aller Munde ist, misst die 2:1-Unterrichtsmethode für Naturwissenschaft, Technik und Informatik dem individuellen Einzelgespräch mit den Lernenden eine gewichtige Rolle zu. Der Rollenwechsel der Lehrperson weg von der Tafel und hin zu den Bankgesprächen wird durch die Allgegenwärtigkeit von digitalen Geräten im Unterricht unterstützt. Der Technologieeinsatz ist für die 2:1-Unterrichtsmethode allerdings nur ein Mittel zum Zweck. Im Vordergrund der didaktischen Überlegungen steht der „Retrieval-Practice“ Effekt. Im vorliegenden Beitrag wird der theoretische Hintergrund dieser Methode aufgezeigt und die Umsetzung im Schulalltag mit Hilfe von Beispielen veranschaulicht.

1 Digitale Medien im Unterricht

Die Verfügbarkeit von digitalen Gerätschaften im Unterricht ist heutzutage nicht das große Problem. Beispielsweise übernimmt in Österreich der Staat im Rahmen der Geräteinitiative „Digitales Lernen“ fast vollständig die Kosten für die Beschaffung von Notebooks und Tablets für Schüler/innen (OeAD, o.J.). Auch die Palette mit verfügbarer Unterrichtssoftware ist reich bestückt. So wird zum Beispiel an vielen Schulen in Österreich der Umgang mit *GeoGebra* für die Vorbereitung auf die Reifeprüfung als essenziell betrachtet. In jüngster Vergangenheit wurde das Thema „digitale Medien im Unterricht“ um den Aspekt der künstlichen Intelligenz erweitert – insbesondere seit dem Erscheinen von *ChatGPT* (NEUMANN et al., 2023). Die Möglichkeit, dass Schüler/innen mit Hilfe künstlicher Intelligenz ihre Hausaufgaben beschönigen, ruft vermehrt Unbehagen hervor.

richteinsätzen für digitale Geräte entgegenzuwirken, wird hier eine Unterrichtsmethode vorgestellt, welche drei Aspekte zu Tage fördern soll:

1. Die Lehrperson verschwindet tatsächlich (zumindest von ihrem Platz an der Tafel);
2. Künstliche Intelligenz spielt eine Rolle, aber menschliche Intelligenz noch eine viel größere;
3. Verankerung von Wissen in den Köpfen der Schüler/innen kann durch die Ausnützung des „Retrieval-Practice“ Effektes deutlich verbessert werden.

2 Die 2:1-Unterrichtsmethode

2.1 Theoretischer Unterbau der Methode

Ein wesentlicher Impuls für die vorgestellte Unterrichtsmethode

Retrieval Practice / Testing Effect

Lernen wird unterstützt – es geht nicht um die Bewertung des Erlernten („TESTing Effect“ könnte missverstanden werden)

Retrieval Practice / Testing Effect

**... besser als „wiederholtes Durchlesen
der Mitschrift**

Retrieval Practice / Testing Effect

**Es geht um Anstrengung - Wissen ohne
Hilfsmittel aus dem Kopf
„herauszuholen“**

Retrieval Practice / Testing Effect

Das Vergessen verstärkt sogar den Effekt positiv

Retrieval Practice / Testing Effect

Antworten müssen verfügbar sein

Retrieval Practice / Testing Effect

**Gelegenheit, sich erfolgreich zu fühlen.
(Motivation)**

Retrieval Practice / Testing Effect

**Routinen im Unterricht erleichtern die
Implementierung**

Meine Praxis in aller Kürze erzählt ...

Tischbankgespräche“

Live Feedback

Wir sollten unsere Anstrengungen nicht darauf limitieren, etwas **in die Köpfe** unserer Schüler:innen zu bekommen

sondern auch darauf, dieses etwas **aus den Köpfen** der Schüler:innen **wieder herauszuholen**.

John Glover:

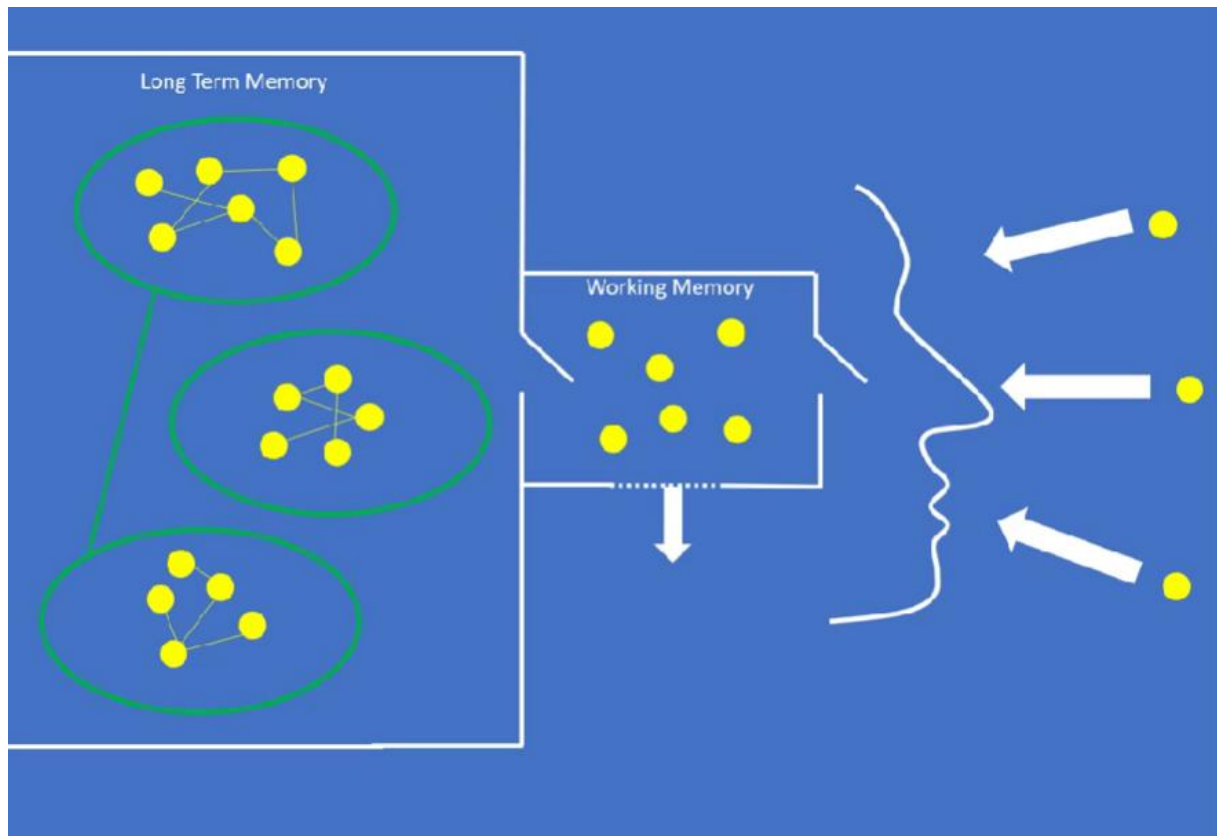
*The „**testing**“ phenomenon: Not gone but nearly forgotten*

Journal of Educational Research (1989)

Retrieval (aus dem Gedächtnis hervorholen) hilft Schülern zu erkennen, was sie wissen und was sie nicht wissen.

Retrieval Practice ist nicht zu reduzieren auf das bloße Memorieren von Fakten.

The Science of Learning ...



Grafik in Anlehnung an ...

Atkinson and Shiffrin (1968) sensory memory–working memory–long-term memory model

Karteikarten ...

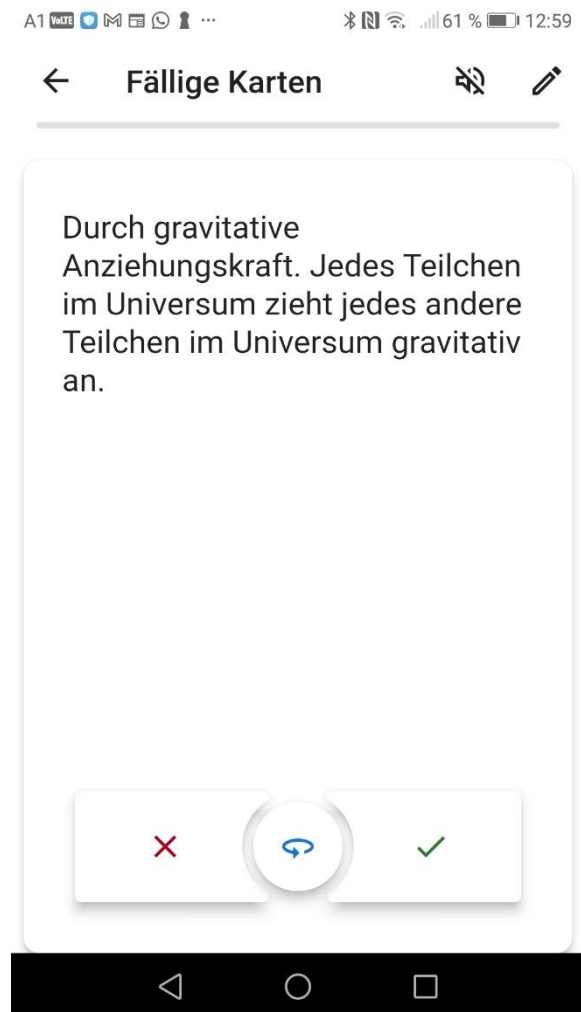
Analog oder digital

Anki

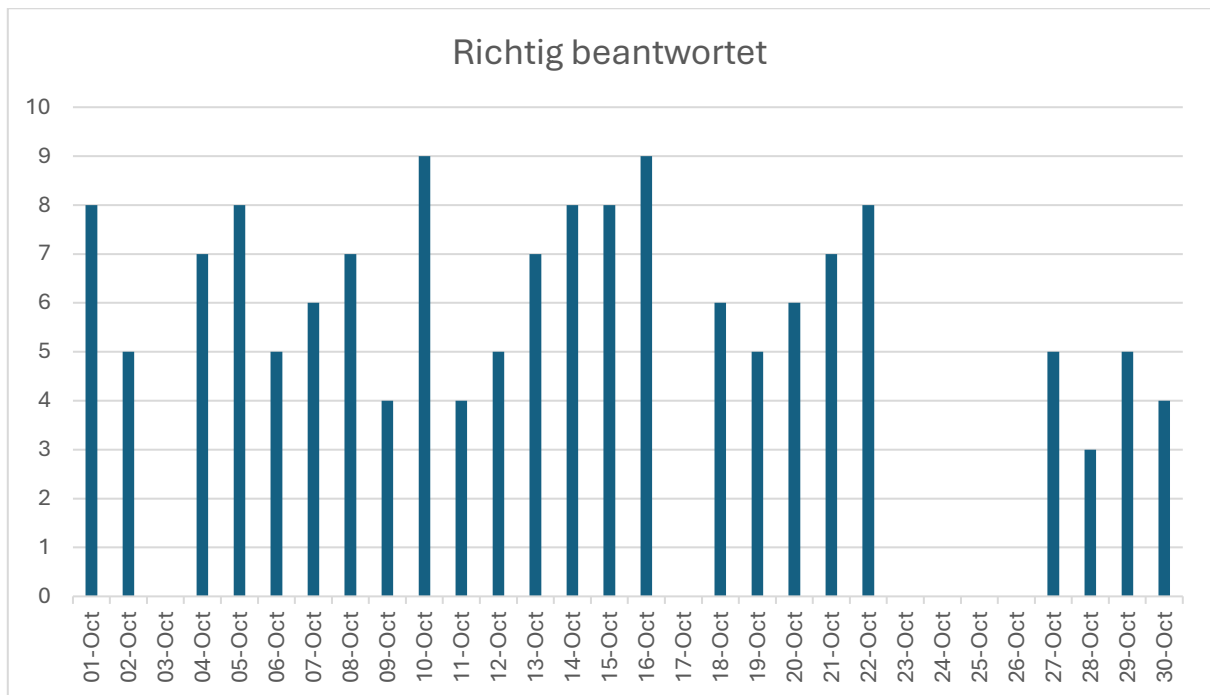


Anki
Flashcards

Selbstkontrolle durch einfache Selbstbeurteilung:



Anki-Karten: Antwort-Statistik



(3)

Resources

(@substack)

GRIP – Guided Retrieval in Physics

Instructions for using GRIP substack posts:

<https://klausalbrecht.substack.com/about>

Author: Klaus Albrecht

n.albrecht@ph-tirol.ac.at

Not every post explains itself. Rather, the whole thing makes more sense when you look at the individual posts as a whole.

Here is an overview of the website:

GRIP – Guided Retrieval in Physics: A statement about retrieval practice

<https://klausalbrecht.substack.com/p/grip>

GRIP-ACT – Applied Concept Tasks: A symbiosis of retrieval and practical student work

<https://klausalbrecht.substack.com/p/grip-act>

GRIP-RESOURCES – Two Ways to GRIP It: Click It or Flip It: Anki Cards and Hands-On Cards

<https://klausalbrecht.substack.com/p/grip-resources>

TOPICS:

SEEING AND HEARING

Seeing and Hearing – Retrieval Cards

<https://klausalbrecht.substack.com/p/seeing-and-hearing>

Seeing and Hearing – Interactive Direct Instruction

<https://klausalbrecht.substack.com/p/seeing-and-hearing-7ea>

Seeing and Hearing – Check for Understanding

<https://klausalbrecht.substack.com/p/seeing-and-hearing-073>

Seeing and Hearing – GRIP-ACT Devices

<https://klausalbrecht.substack.com/p/seeing-and-hearing-0f6>

OPTICAL SYSTEMS

Optical Systems – Retrieval Cards

<https://klausalbrecht.substack.com/p/optical-systems>

Mein Name ist...

Klaus Albrecht

n.albrecht@ph-tirol.ac.at | <https://klausalbrecht.substack.com/about>