

15. APRIL 2025



TAGUNGSBERICHT

ACTIVATION IS THE KEY

**15. MÄRZ 2025
GRADUATE SCHOOLS
JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**

ÜBERBLICK

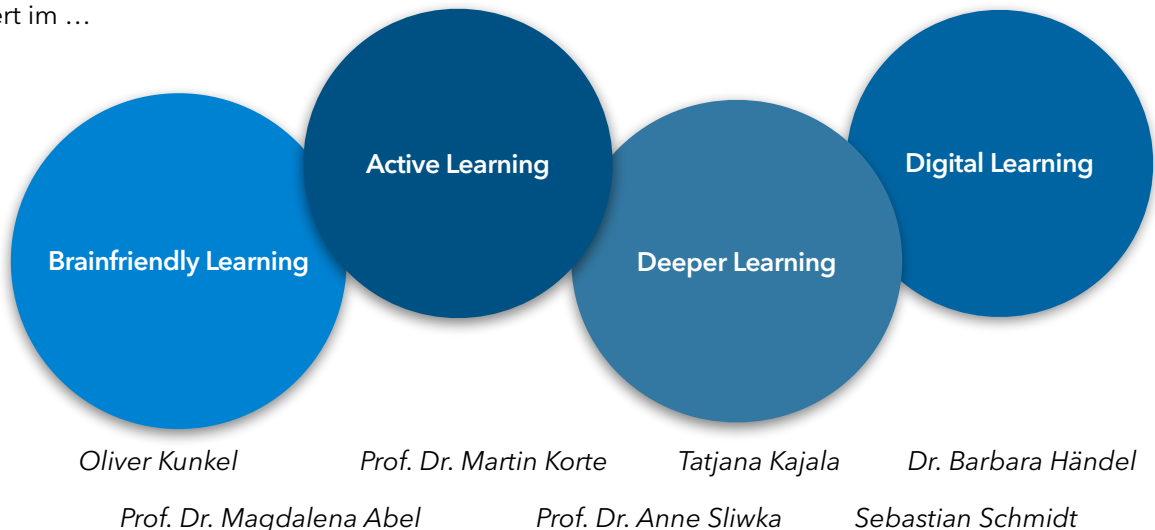
aktiviert zum ...

Aneignen

Verstehen

Anwenden

aktiviert im ...



Die beste Methode, das durchdachteste Lernsetting, das spannendste Thema

... garantiert noch keinen Lernerfolg, wenn es nicht gelingt, die Schülerinnen und Schüler kognitiv wirklich zu aktivieren.

... kann nur einen Gelingens-Rahmen schaffen für Aktivierung und Lernen.

Deshalb untersuchen wir ausgehend von den Tagungsbeiträgen, welche Lernrahmen gute Bedingungen für Aktivierung bieten und wie bzw. warum sie ihr Aktivierungspotenzial entfalten können. In einem Workshop machten wir die Aktivierungsleistung verschiedener Lerntechniken mit Hilfe einer Versuchsreihe und Eyetracking deutlich. Ein solches Labor-Verständnis sollte die weitere Arbeit prägen - mit Lehrkräften, Wissenschaftlern, Eltern ... und den Schülern!

1. Aktivierung im Gehirn - physiologische Grundlagen (Martin Korte, Oliver Kunkel)
2. Brainfriendly Learning - Das ganze Gehirn nutzen (Oliver Kunkel)
3. Active Learning - Lerntechniken der Kognitionspsychologie (Magdalena Abel)
4. Aktiv im Flipped Classroom - Digitalisierung nutzen (Sebastian Schmidt, Martin Korte)
5. Deeper Learning - Aktivierung über Sinn und Kooperation (Anne Sliwka)
6. Phenomenon based Learning in Finnland (Tatjana Kajala)
7. Phänomen basiertes Lernen im FutureLab (Oliver Kunkel)
8. Aktivierung testen und wahrnehmen (Barbara Händel)
9. Diskussion zu Umsetzung und Hürden (Oliver Kunkel, Patrick Walz)

Die Referenten und ihre Beiträge

Prof. Dr. Magdalena Abel ist Professorin für Kognitionspsychologie an der Technischen Universität Nürnberg (UTN). Ihre Forschung konzentriert sich auf das menschliche Gedächtnis sowie auf Lern- und Erinnerungsprozesse auf individueller, sozialer und kollektiver Ebene. Sie hat unter anderem untersucht, wie Abrufübungen mit Feedback die Motivation zum weiteren Lernen steigern können. Zudem analysiert sie, wie soziale Interaktionen sowohl positive als auch negative Effekte auf das individuelle Gedächtnis haben können. > *Kapitel 3 Active Learning*

Prof. Dr. Martin Korte ist Neurobiologe an der TU Braunschweig und erforscht die zellulären Grundlagen von Lernen und Gedächtnis. In seinem Bestseller „Frisch im Kopf“ beleuchtet er, wie digitale Reizüberflutung das Gehirn beeinflusst, räumt mit Mythen über Multitasking auf und gibt praxisnahe Empfehlungen für den Umgang mit digitalen Medien im schulischen Kontext. > *Kapitel 1 Aktivierung im Gehirn, Kapitel 4 Digitale Gefahren*

Prof. Dr. Anne Sliwka ist Bildungswissenschaftlerin an der Universität Heidelberg und Mitentwicklerin des „Deeper Learning“-Modells. Sie zeigt anhand von Beispielen aus UNESCO-Projektschulen, wie engagiertes Lernen durch ko-kreative Unterrichtsformate gelingt und welche Rolle Lehrkräfte dabei als Gestalter adaptiver Lernumgebungen einnehmen. > *Kapitel 5 Deeper Learning*

Sebastian Schmidt ist Träger des deutschen Lehrpreises 2019 in der Kategorie „Unterricht innovativ“ und beschäftigt sich vorwiegend mit der Frage „Wie kann ich SchülerInnen besser machen und wie erreiche ich sie vor allem da, wo sie stehen?“ Sebastian Schmidt weiß, dass sich die Welt digitalisiert und das Leben und das Lernen daran anpassen müssen. Der Realschullehrer ist definitiv kein theoretischer Wissenschaftler, seine Stärke ist der Einsatz im Unterricht. Mehr darüber erfahren Sie in seinem Internetblog "Flipped Mathe". > *Kapitel 4 Aktiv im Flipped Classroom*

Oliver Kunkel ist Studiendirektor am Walther-Rathenau-Gymnasium in Schweinfurt und gründete hier das erste FutureLab. Die Basis dafür lieferten sowohl seine selbst entwickelte Chorgesangsschule für Kinder und Erwachsene, in der er funktionale Stimmbildung mit Bewegungstraining, Schauspiel und neurowissenschaftlichen Erkenntnissen zusammen bringt, als auch sein Klimaschutzengagement. Seit 2015 entwickelt er aus den Forschungsergebnissen der Neurowissenschaftler das Lernprogramm „BrainTrain“. Seine Erfahrungen und Erkenntnisse schrieb er in seinem Buch „Neugier entfesseln!“ in der Coronazeit nieder. > *Kapitel 1 Aktivierung im Gehirn, Kapitel 2 Brainfriendly Learning, Kapitel 7 Phänomen basiertes Lernen im FutureLab*

Tatjana Kajala ist Lehrerin und Schulentwicklerin im finnischen Espoo. Sie arbeitet in europäischen Kooperationen im Rahmen von erasmus+ mit Lehrkräften aus ganz Europa an neuen Lernformen, die digitale Medien, Projektarbeit und Nachhaltigkeit phänomenbasiert in den Schulalltag bringen. > *Kapitel 6 Phenomen based Learning*

1. Aktivierung im Gehirn - Physiologische Vorgedanken

Zunächst stellt sich bei Lernvorgängen die Herausforderung, Lernende initial zur Aufmerksamkeit auf den Lernvorgang zu bringen. Dazu kann natürlich auch äußerer Druck dienen, die Aktivierung wird aber nicht die Qualität erreichen, die bei Interesse, Lust und Freiheit von Distress möglich ist. Viele am Aufnehmen, Merken und Verstehen beteiligte Gehirnregionen reagieren mit Leistungsverlust auf Distress - vom Präfrontalen Kortex bis zum Hippocampus. Es ist also keine anspruchslose 'Schmusepädagogik', auf Interesse und Lust zu setzen statt auf Angst und Druck, sondern schlicht effizient. Eustress - positive Anstrengung dagegen ist notwendig für nachhaltiges Lernen und Leistung!

Aufmerksamkeit ist eine sehr anspruchsvolle Sache: Von den 400000 Sinnesreizen/Sekunde können wir nur etwa 120 bits wirklich verarbeiten - und die Hälfte davon werden schon von einem Gesprächspartner gefordert! Das 'dorsale Aufmerksamkeitsnetzwerk' als Filterstation muss also gut trainiert sein und - wenn gefordert - vollständig aktiviert werden können, damit wir im informationellen Overload nicht untergehen. Multitasking ist demnach selbst Frauen nicht möglich.

Anhaltende und tiefe Aufmerksamkeit auf einen Lerngegenstand wird nachweislich von einem Zuviel an digital verbrachter Lebenszeit mit flachem 'Daddeln' in Social Media oder übermäßigem Gaming gefährdet. Die Aufmerksamkeitsspanne verringert sich immer mehr, entscheidende Faktoren für den Intelligenzquotienten scheinen sich zu verschlechtern, wenn man den 'Flint-Effekt' eines seit etwa dem Jahre 2000 - wohl mit Einführung der Smartphones - sinkenden IQ in den OECD-Staaten betrachtet.

1.1 Fähigkeit und Antrieb zur Aktivierung

Motivation ist also kein nettes 'Gutserl' einer 'Kuschelpädagogik', sondern chemische Grundlage für produktive Aktivierung. Sie ist neben der grundlegenden Fähigkeit zur Aufmerksamkeit und intensiven Aktivität Bedingung für Leistung. Zuvorderst ist es der Dopamin-Kreislauf, der beides bestimmt: Dopamin wirkt Lust machend bei der Erwartung einer Belohnung - wenn Menschen immer wieder die Erfahrung gemacht haben, dass Durchhalten sich intrinsisch, nicht äußerlich auszahlt. Tritt eine Gewöhnung an dauernde kleine Dopamin-Schauer etwa beim Scrollen von TicToc-Videos ein, scheint ein 'Lacy Brain' die Folge, Anstrengungsbereitschaft und Durchhaltevermögen erodieren. Das Dopamin aktiviert den Präfrontalen Kortex mit seinem Arbeitsgedächtnis und seiner anhaltenden Fokussierung dann nicht mehr wie üblich. Wichtige Faktoren für eine Dopamin-gestützte Aktivierung sind insbesondere Interesse, soziale Einbindung, anerkennende und faire Interaktionen, Vorbilder, adäquater Anspruch und Erfolgs-Potenziale. So wirken innere Motivatoren stärker als äußere Belohnung in einer Arbeitsatmosphäre von Respekt, Entscheidungsautarkie und Identifikation. Verständliche Ziele versprechen Belohnung und stabilisieren das Dopamin-Netzwerk, wenn sie erreichbar UND herausfordernd sind, Fehler sollten wertgeschätzt werden und zu Feedback und Verbesserung führen.

Auch Opioide können bei einem Flow-Erlebnis von vertiefter Beschäftigung mit einem selbstwirksamen Ergebnis ausgeschüttet werden und weitere Aktivierung nachhaltig stärken wie Oxytozin vor allem bei Teamwork soziale Bindung und die eigene Rolle beglückend erlebbar macht und die nächste Arbeit in der Gruppe befeuert. Voraussetzung für diesen Cocktail an aktivierenden Stoffen sind Interesse, Erleben von fairer sozialer Zugehörigkeit, Autonomie- und Selbstwirksamkeitserfahrung, Anerkennung und Erfolg, gelingende Vorbilder, aber auch Herausforderungen, die anregend und machbar scheinen. Innere

ACTIVATION IS THE KEY!

Motivation entsteht also schon vor der Belohnung in Erwartung des Erreichens herausfordernder Ziele. Diese wiederum müssen sichtbar sein und mögliche Fehler dürfen dem Mutes der Aktivierung nicht im Wege stehen. Das scheint schwer einlösbar in einer überwiegend im Gleichschritt funktionierenden Regelschule mit ihrem starken Blick auf Defizite bei den Lernenden und wenig Möglichkeit zu Eigeninitiative.

1.2 Wissenserwerb in digitaler Zeit

Klassischerweise aktiviert Schule insbesondere zum Wissenserwerb. Ist in Zeiten von Google und ChatGPT 'Faktenhuberei' passé und lediglich Kompetenzerwerb nötig?

Betrachtet man die niedrige Aktivierung und geringe Behaltenstiefe beim Erstellen eines Screenshots von 'gegoogelten' Fakten, wird klar, dass hier Wissen als Bildungsfundament nicht angelegt werden kann. Weil das Gehirn kein Bücherregal oder datensammelnder Computer ist, wird dieser Input nicht gehirnrelevant - da helfen auch keine 'Kompetenzen'. Wir werden im Folgenden sehen, wie erst die aktive Auseinandersetzung mit diesen Fakten sie nutzbar macht:

- vielfältiger Quellenzugang statt eindimensionaler Faktensammlung
- aktiver Wissenserwerb statt oberflächlichen Paukens
- strukturierter Umgang statt passiven Rezipierens und Konsumierens

Diese Pyramide zeigt die gesteigerte Wirksamkeit immer aktiverer Auseinandersetzungsformen mit neuen Wissen:



1.3 21st-Century-Skills - Ist das die Zukunft des Lernens?

Wenn Wissen eine notwendige Basis darstellt, sehen wir heute die 21st-Century-Skills Creativity, Critical Thinking, Communication and Colaboration als zentral für zeitgemäße Bildung an. Sie brauchen eine Basis an vernetztem und damit verstandenem Wissen, gepaart mit Aktivierungs- und Fokussierungsfähigkeit, mit einem geübten Wechsel zwischen Focused Mode und Default Mode und kognitiver Flexibilität. Da können digitale Mittel unterstützen, das braucht aber vor allem die Verbindung von verschiedenen Sinnen, Bewegung und Raum, Übung im Modellieren, Praxis im Kommunizieren und (Selbst-)Regulieren von Arbeitsprozessen.

Was man zukünftig braucht

1. Team- und Kommunikationsfähigkeit
2. Kreativität
3. Eigenverantwortung und Selbstmanagement-Kompetenzen
4. Lebenslanges Lernen
5. technische Fertigkeiten und Kompetenzen („Skills“)
6. ganzheitliches Denken und Handeln

Zukunftsfähigkeiten nach Martin Korte

1.4 Digitales Aufwachsen und Lernentwicklung

Eindrucksvollzeigen Studien, dass Kinder, die im Grundschulalter viel Zeit vor digitalen Bildschirmen verbringen,

- sich signifikant schlechter konzentrieren können
- einen geringeren Wortschatz entwickeln
- Gehirnareale zur Sprachverarbeitung schlechter vernetzen. (Mendoza 2018)

Damit stört zu viel digitaler Konsum bei Heranwachsenden nicht nur die Dopamin-gesteuerte Aktivierung, sondern reduziert auch die Ressourcen in Sprach- und Konzentrationsvermögen.

ACTIVATION IS THE KEY!

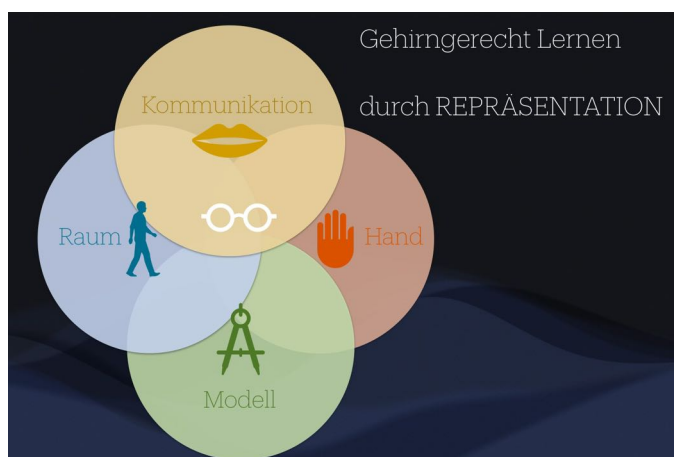
Daher zeigen wir nun das Potenzial zur Aktivierung in den Lern-Feldern 'Brainfriendly Learning', 'Active Learning', 'Deeper Learning' und 'Self regulated Learning', die sich teilweise wechselseitig unterstützen:

2. Brainfriendly Learning - Das ganz Gehirn nutzen

Das Gehirn ist natürlicherweise dann besonders aktivierungsfähig und leistungsstark, wenn es in komplexen Netzwerken arbeiten darf - wenn viele Gehirnareale interagierend beteiligt sind. Es arbeitet eben nicht wie ein Bücherregal oder ein binärer Computer, sondern als äußerst flexibles, interaktives und ständig plastisches, sich also stets weiter verformendes Netzwerk. Dieses KI-erzeugte Bild mag den Unterschied andeuten:



So sehen wir die Repräsentation von meist isoliertem Schulstoff (etwa Vokabellisten, Rechenwege oder Faktorensammlungen) in vier breite und mit mannigfaltigen Erfahrungen ausgestattete Netzwerke als 'gehirngerecht' an:



- mit Hand und Körper
- im Raum
- in Kommunikation
- im Modell

In diesen vier Dimensionen lernt das Gehirn vom ersten Atemzug an und eigentlich jeder schulischer Stoff kann seine Übersetzung in diese Dimensionen erfahren.

Zunehmend sollten Schüler selbst derartige Repräsentationen finden bzw. erfinden, denn Selbstwirksamkeit ist der beste Treiber von Aktivität!

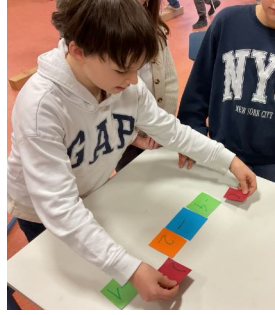
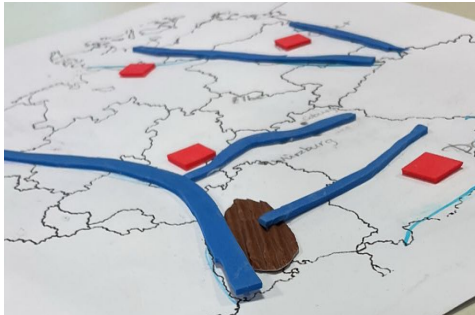
2.1 Mit Hand und Körper

Die Hand ist im Gehirn flächendeckend repräsentiert - mit ihr 'erfassen' wir die Welt. Wenn sie nur noch den Stift oder gar die Tastatur bedient, verschenkt man ein enormes Potenzial zu Lernen, zu Behalten und zu Verstehen.

ACTIVATION IS THE KEY!

Bereits das Anfassen eines Bildschirms erhöht die Aufnahme des gezeigten Inhaltes, auf dem Bildschirm Elemente logisch zu schieben, steigert das Verstehen wie die Forscher des Tübinger Leibniz-Instituts für Wissensmedien zeigen.

Deutlich mehr Informationen kann das Greifen, Anfassen und Bewegen von Objekten in verschiedenen Gehirnregionen verankern und so multisensorisch und motorisch Zusammenhänge erfassbar machen.



Eine selbst gebastelte Fühlkarte macht mit geschlossenen Augen den Verlauf von Flüssen zu einer Erzählung, Elemente eines Terms werden in der richtigen Reihenfolge gegriffen und bearbeitet. Die Übertragung der Kugelform der Erde auf die zweidimensionale Karte samt Projektion wird erspürt, gedeutet, gezogen. Die unterschiedlich geneigten Arme dienen als Repräsentation von negativen und positiven Werten aus einer Tabelle. Da sind dem Erfindungsreichtum vor allem der Schüler keine Grenzen gesetzt.

Besonders interessant ist, dieses 'Embodiment' durch ältere Schüler für jüngere erstellen zu lassen, was beider Horizont erweitert, und schließlich alle zunehmend ihre eigenen Übersetzungen finden lässt.

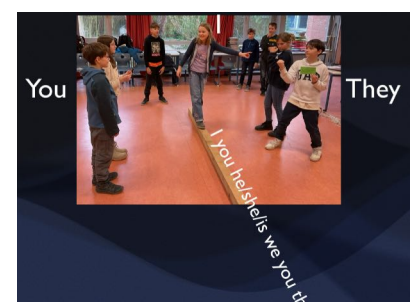
2.2 Im Raum

Bei der 'Loci-Methode' wird schon altbewährt der Raum mit Wissenskontext verknüpft. Einen Schritt weiter gehen wir, wenn wir unseren Körper im Raum sinnhaft bewegen und logische Zusammenhänge zwischen Raum, Bewegung und Lerninhalt gefunden werden. Wieder sind dabei Spaß an der Bewegung und verrückte Ideen hilfreich, wenn es um die Aktivierung geht.

Konkrete räumlich angelegte Zusammenhänge wie die globalen Meeresströmungen sollten unbedingt mit dem Körper sich in einem entsprechend dargestellten Raum bewegend erfahren werden. Dabei sind Körperbewegungen an den verschiedenen Orten, die etwa aufsteigende Strömung darstellen genauso sinnvoll wie das begleitende Erzählen der 'Geschichte'.

Auch abstrakte Zusammenhänge lassen sich mit Fantasie und Witz in räumliche Konstellationen oder Installationen übersetzen, innerhalb derer sich die Schüler bewegen können. Wir erreichen wieder die Beteiligung vielfältiger neuronaler Netzwerke, die bereits in jungen Schülerleben mannigfaltige Erfahrungen gemacht haben.

So lassen wir die Schülerin der fünften Klasse auf dem Balken die sechs Personenformen deines Verbs wie 'to fight' abschreiten. Sie muss die sechs Formen auf die Länge des Balkens übertragen, sie balanciert und aktiviert



ACTIVATION IS THE KEY!

damit Konzentrationsnetzwerke und -botenstoffe, sie blickt die Angesprochenen ('you') an und deutet auf die Besprochenen ('he, she, it'). Wenn sie die dritte Person Einzahl bespricht, hängt sie automatisch und theatralisch ein gemeines 's' an die Verbform, weil sie über andere 'lästert'.

Das Gehirn knüpft an vielfältige Vorerfahrungen in vielfältigen Netzwerken an anstatt eindimensional die Tabelle zu betrachten: I fight, you fight, he Die körperliche Aktivität, die Kommunikation, die Herausforderung an die komplexe Leistung - all das fährt das Dopamin-System hoch, aber auch Noradrenalin, das die Aufmerksamkeit anspricht.

2.3 In Kommunikation

Als Stimmbildner ist mir der Blick sehr bewusst für die Steuerung der Stimmfunktion. Jemanden ansehen, in der Ferne einer Gruppe Aufmerksamkeit abfordern oder aber autistisch auf's Smartphone glotzen verändert den Klang überdeutlich. Alle Schüler sollten über das Singen hinaus ein Bewusstsein entwickeln, wie ihre Augen, ihr Gesicht, ihre Gesten, ihre Stimme und eben ihr Gehirn auf Kommunikations-Situationen reagiert. Gerade Fremdsprachen werden sie viel vernetzter mit einem inneren Kommunikationshintergrund lernen und praktizieren, aber auch die Aufnahme muttersprachlicher Texte gelingt viel intensiver, wenn sie als 'Erzählung' gelesen werden - mit Gesten, Mimik und einem Sinn für den Blick.

Wenn soziale, kommunikative Situationen Treiber für Aktivierung sind, dann ist der Lehrervortrag am wirkungsvollsten, wenn eine glaubwürdige, engagierte und zugewandte Person ihn hält.

Aktivierung gelingt über Eigenaktivität noch besser, so dass Lernende so viel wie möglich kommunizierend lernen. Das think-pair-share-Prinzip bietet beste Gelegenheit, die äußeren Bedingungen sollten aber auch im Blick stehen: Tische zwischen Schülern und Lehrkraft hemmen immer die Kommunikation, hintereinander sitzende Schüler können gar nicht miteinander kommunizieren. Ein offener Kreis ist für die meisten Lernsituationen, in denen die ganze Klasse zusammen sich mit der Lehrkraft auseinandersetzt, ideal. Wunderbar ist das gemeinsame Sitzen am Boden, etwa auf Meditationsmatten, und noch besser



gelingt Kommunikation in der Natur.

Schließlich bringe ich immer wieder den Begriff der 'Erzählung' auch in den Kontext von Naturwissenschaften oder abstrakten Inhalten - bewusst: Denn wir Menschen reagieren mit starker Aktivierung in der Aufnahmefähigkeit, wenn andere Menschen uns keine Fakten, sondern Geschichten erzählen. So fand Bildung schon in allen ursprünglichen Kulturen statt, der moderne Mensch hat unter Professionalisierung die Extraktion von Faktenreihen aus der erzählerisch komplexen Wirklichkeit verstanden und lässt selbst Märchen nach schematischen Kriterien analysieren wie eine chemische Lösung.

ACTIVATION IS THE KEY!

Wenn die Schüler jedoch selbst lernen, abstraktes Wissen in Erzählungen zu übersetzen, ihnen Blick, Gestik, Mimik und Dramaturgie zu schenken, öffnen sie ihr reiches Lebenswissen für den schulischen Stoff mit Leichtigkeit - sie aktivieren sich motivational und aktivieren ihre Behaltensnetzwerke.

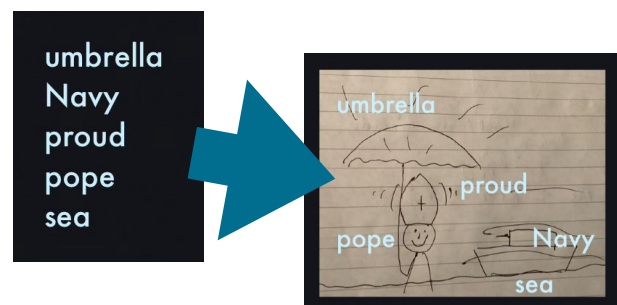
2.4 Im Modell

Wir Menschen übersetzen Zusammenhänge in Modelle, die vereinfachen, weglassen, gruppieren - ganz unbewusst und fortwährend. Es erscheint äußerst wirksam, solche Modellbildung bewusst werden zu lassen und die Modelle zu zeichnen, zu bauen, zu legen oder als Geschichte zu erzählen. Hier werden innere, unbewusste Bilder konkretisiert, zur Kommunizierbarkeit, Anfassbarkeit und Formbarkeit übersetzt.

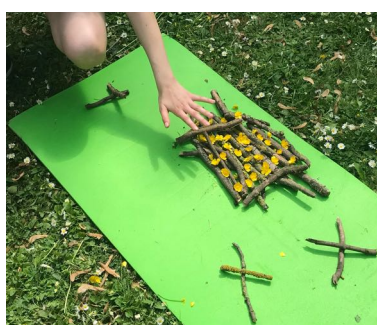
Im zweidimensionalen Raum ist das MindMapping weithin geläufig. Nur wenden Lehrkräfte in Schule und Hochschule es zugunsten von Stichwortsammlungen, die keine Beziehungen aufzeigen, zu selten an, und Schüler trainieren MindMapping kaum im schulischen Raum. Dabei sollte diese Praxis beständiger Begleiter des Lernens und Denkens sein und sich beständig weiter entwickeln.

Eine einfache Form des erzählenden grafischen Mappings schlage ich für eine Gruppe von Vokabeln vor:

Die Liste englischer Wörter ohne sinnigen Kontext steht im Vokabelheft eindimensional neben der Liste der Übersetzungen. Das macht dem Gehirn die Verarbeitung und das Lernen unnötig schwer. Mit dem 'Chunking' (Informationen bündeln) zu einer verrückten Szene über den auf seinen Schirm so stolzen Papst im Marine-Hafen bleibt die Liste ewig im Kopf:



Modelle können aber auch dreidimensionale Collagen sein. Im Klassenzimmer oder in der Natur ist immer



einiges zur Hand, um auch abstrakte Inhalte wie das Phänomen des Impressionismus, die Qualität eines Regierungssystems oder eine Weltanschauung zu übersetzen und anderen zu kommunizieren. Wenn die Schüler in Kleingruppen verschiedene Collagen legen und erläutern, entsteht ihnen allen Altersstufen ein auch für mich als Lehrer erhellender und erfrischender Austausch.

ACTIVATION IS THE KEY!

An der Erkundung des Boden-, Kohlenstoff-, Vegetations- und Wassersystems im Klimawandel will ich zeigen, wie tiefes Verständnis komplexer Zusammenhänge auch Fünftklässlern gelingt.



Die Kinder untersuchen vergleichend Erde eines ausgelaugten Maisacker und einer angrenzenden Wiese. Sie sammeln in der Kleingruppe Merkmal-Dualitäten wie hell-dunkel, feucht-trocken etc..

Im Sitzkreis übersetzen wir diese Eigenschaft-Dualitäten in Lego-Steine. Anschließend werden Beziehungen zwischen Einzelmodellen im Think-Pair-Share entwickelt und benannt.



Im Gehirn der allesamt aktivierten Kinder bildet sich ein komplexes



Modell der Wirkgefüge gesunden Bodens und seiner Fähigkeit zur Wasserspeicherung heraus, wo ein spontaner Gast nur zufällige Lego-Steine herumliegen sähe. Dieses Modell ist mit solcher Aktivierung in den Köpfen entstanden, dass eine Aufzeichnung nicht nötig ist - sie bleibt im Gehirn.

Im Retrieval (Abruf) der kommenden Unterrichtsstunde bauen die Schüler aus der Erinnerung wieder Modelle.

Wer die nun ganz anders zusammensetzt, vertieft sein Verständnis und zeigt kreatives und komplexes Denken auf hohem Niveau.

Zusammenfassung:

Repräsentation in Hand, Körper, Raum, Kommunikation und Modell erreicht für alle Altersstufen zusätzliche Aktivierung des Zugangs, des Verständnisses, des Behaltens und Anwendens von Lerninhalten: weil vielfältige Gehirn-Netzwerke und Vorerfahrungen nutzbar werden. Je selbständiger Schüler solche Repräsentationen finden und nutzen können - als metakognitive Ertüchtigung - umso stärker die Aktivierung und umso umfassender der Zuwachs an Fähigkeiten.

3 Active Learning - Lerntechniken der Kognitionspsychologie

Die amerikanische Kognitionspsychologie von Bjork&Bjork oder von Roediger&Karpicke blickt mit dem Begriff des 'Active Learning' auf kognitive Aktivierung beim Wissenserwerb. Vor allem im Blick auf textgebundene Informationsquellen wird untersucht, mit welchen Methoden und Techniken die Lernenden besonders aktiv und damit effizient einen neuen 'Stoff' aufnehmen. Schließlich werden kurz-, mittel- und langfristiges Behalten sowie die Fähigkeit des Anwendens evaluiert - in behavioralen Wissenstest und leider ohne neurowissenschaftlichen Blick auf die Gehirnfunktionen.

Prof. Dr. Magdalena Abel forscht seit Jahren an der Seite US-amerikanischer Kognitionspsychologen insbesondere im Bereich des Abruflernens, des kollektiven Gedächtnisses und der Erinnerungsforschung. Während ihrer Postdoktorandenzeit an der Washington University in St. Louis arbeitete sie mit Prof. Dr. Henry L. Roediger zusammen. Gemeinsam untersuchten sie unter anderem die Auswirkungen von Abrufübungen auf das Lernen und die Motivation.

3.1 Retrieval Practice

Mit 'Abrufpraxis' lässt sich dieses Hauptprinzip der kognitionspsychologischen Active-Learning-Praxis nur unzureichend und wenig aussagekräftig übersetzen. Es geht darum, durch das Verlassen der Informationsquelle 'auswendig' und damit wirklich aktiv das entsprechende Wissen neu zusammenzusetzen. Das kann angewendet in Ausschnitten mittels kleiner Tests oder Quizzes geschehen oder ausführlicher in einer freien Darstellung eines Wissenszusammenhangs.

Dabei geht die Forschung von der 140 Jahre alten Darstellung des Vergessens nach Hermann Ebbinghaus aus, die schon nach 5 Minuten den Verlust von etwa der Hälfte eines neuen Stoffes markierte, nach einem Tag nur noch ein Drittel Behalten sieht und nach einem Monat gar nur noch ein knappes Viertel. Die auch heute verbreitetsten Behaltensstrategien wie Abschreiben, wiederholtes Lesen oder Markieren erweisen sich dabei nach aktueller Forschung als ebenso wenig effizient wie das 'geblockte' Wiederholen kurz vor der Prüfung.

In zahlreichen Untersuchungen der Behaltensleistung konnte die Kognitionspsychologie mittlerweile zeigen, dass erneutes Lesen und Wiederholen - 'Study, Study' - zwar nach fünf Minuten einer aktiven Abrufübung etwa durch einen kleinen Selbsttest leicht überlegen war, dass aber schon nach zwei Tagen fast die Hälfte des Wissens verloren geht, während die Test-Probanden noch beinahe Dreiviertel wussten. Nach einer Woche steht der 'Tester' dann mit 60% zu gut 40 % deutlich besser da. Über längere LERN-Zeiträume zeigen Studien wie die von McDermott (2014), dass Schüler, die lediglich wiederholt haben, 50% des Stoffes am Ende des Semesters einer Science Class noch wussten, während Schüler, die regelmäßig mit Quizzes Retrieval Practice erfuhren, noch 66% erinnerten.

Dieser produktive 'Testung-Effekt' ist bei reinem Faktenwissen, bei Vokabeln oder Texten nachgewiesen und kann über wiederholtes Testing und Feedback in seiner Wirkung noch einmal gesteigert werden.

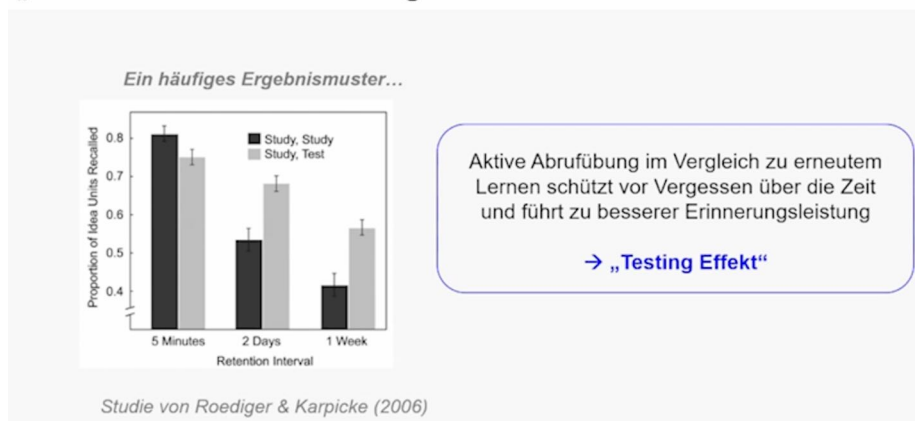
ACTIVATION IS THE KEY!

Dabei ist besonders interessant und relevant, dass Lernende die Erinnerungsleistung nicht entsprechend einschätzen können. Alle Gruppen bei Untersuchungen von Karnickel und Rüdiger 2008 prophezeiten sich etwa 50% Erinnern nach einer Woche. Tatsächlich lagen die Werte unter Retrieval-Practice- und Study-Bedingungen mit 80 zu 36% teils immens auseinander.

Die Erklärung für den Leistungsunterschied finden wir im Titel dieses Projektes: 'Activation is the Key'! Der freie Abruf benötigt größere mentale Anstrengung und ermöglicht so offenbar bessere Verarbeitung des Lernstoffes.

„Sich selbst testen“ / Abrufübung

UTN

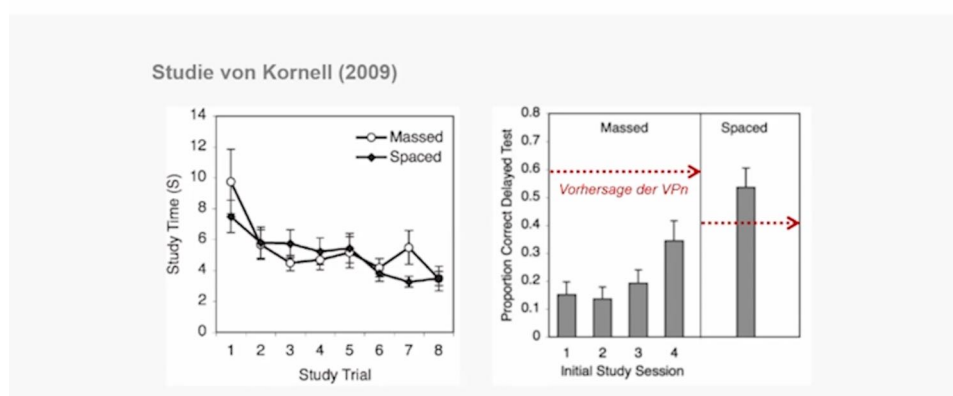


3.2 Verteiltes Lernen

Dem lernenden Gehirn scheint es ferner sehr gut zu tun, nicht kurz vor einer Prüfung massiert zu lernen, sondern das verteilt über einen größeren Zeitraum zu tun. Auch wenn Probanden insgesamt die selbe Zeit zum Lernen 'massed' oder 'spaced' verbracht haben, sind die Erinnerungsleistungen der Verteilt-Lernenden signifikant besser - etwa 55% zu 35%.

Über die Zeit verteiltes Lernen und Üben

UTN



Die Diskrepanz zwischen Einschätzung und tatsächlicher Leistung ist hier noch größer: 'Massed' Lernende glauben an etwa 60% Behaltensleistung, während 'Spaced' Learners nur 40% annehmen.

Kombiniert man verteiltes Lernen mit Abruf-Techniken, so zeigt sich in der Studie eine Leistungssteigerung auf das Doppelte. (Carpenter 2009)

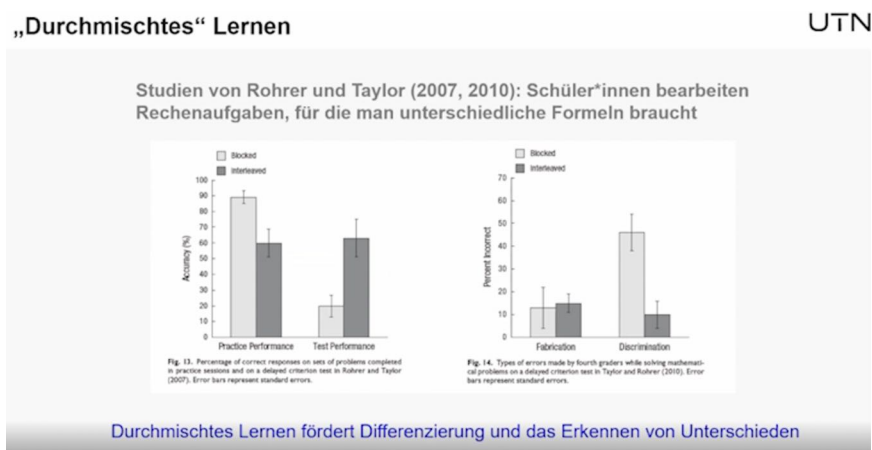
ACTIVATION IS THE KEY!

Zur Erklärung dürfte hier auch die Aktivität des limbischen Systems im REM-Schlaf zu sehen sein. Aktive Erfahrungen und Lernvorgänge während des Tages werden des Nachts häufig wiederholt und evozieren weitere Myelinisierungs-Vorgänge - sozusagen im Schlaf!

3.3 Interleaving - Durchmisches Lernen

Um Verwechslungen zu vermeiden und den Lernprozess sauber und Regal-artig zu ordnen, bieten wir Lernenden meist geblockte Lernabläufe an. Dabei bleiben wir etwa in Mathematik lange bei einem Aufgabentyp oder üben ein grammatikalisches Phänomen in der Fremdsprache mit vielen Beispielaufgaben.

Werden aber verschiedene Rechenaufgaben mit etwa unterschiedlichen Formeln oder Sprachanwendungen 'gemischt', so sind die 'blocked' arbeitenden Probanden etwa bei Rohrer und Taylor 2007,2010 während der Trainingsphase deutlich besser, wenn es dann aber an Tests geht, schneiden die 'interleaved' arbeitenden Schüler mit 60% richtigen Lösungen dreimal so gut ab wie die in Blocks Lernenden. Sie machen vor allem nur 10% Verwechslung-Fehler etwa in der Anwendung der richtigen Formel, während die 'blocked' praktizierten Lernenden 50% der Aufgaben durch falsche Zuordnung ('Discrimination') verfehlten.



Hier zeigt sich deutlich, dass das Wechseln zwischen Aufgabentypen ständig die anspruchsvolle Einordnung der Aufgabe (Zuordnung zu korrekter Formel, ...) erfordert, wohingegen ein Aufgabentyp bald 'mit der linken A-Backe abgesessen wird. Entsprechend ist beim Interleaving die mentale Aktivierung bei jedem Aufgabentyp-Wechsel hoch und das Gehirn trainiert immerzu die richtige Ein- und Zuordnung von Aufgabentypen, Formeln und Regeln.

Auch bei der Erarbeitung eines Themas kann Interleaving erfolgreich eingesetzt werden: Verschiedene Quellen oder Darstellungen etwa zu einem gesellschaftswissenschaftlichen Thema oder Rechenwege bei einer mathematischen Aufgabenstellung aktiv zu vergleichen fördert ebenfalls die Verstehenstiefe und Behaltensdauer deutlich. Auch hier wird das Gehirn enorm aktiviert, kritisch und vergleichend die Informationen aufzunehmen und mit ihnen umzugehen. (Firth 2021)

4. Aktiv im Flipped Classroom - Digitalisierung nutzen

Die Kombination von digitalen und analogen Lernmaterialien, von selbstständigem und lehrerzentriertem Lernen, von häuslicher und schulischer Arbeit birgt im 'Flipped Classroom' eine Menge Potenzial zur Aktivierung von Schülerinnen und Schülern. Sebastian Schmidt praktiziert diese Form eines flexiblen Lernens insbesondere in der Mathematik seit Jahren und sieht zunächst die Möglichkeiten, Motivation zu steigern: Durch das Erleben von Autonomie, von Kompetenz und sozialer Eingebundenheit.

In den konträren Diskursen zwischen Handyverbot und 1:1-Ausstattung, zwischen Digitalitätsskepsis und KI-Implementierung an den Schulen sollte zunächst mit Augenmaß betrachtet werden,

- welche Kompetenzvermittlung digital nötig und möglich ist
- wie digitale Medien Unterricht lernwirksamer machen können
- wie digitale Medien das Lernen organisatorisch unterstützen können-

4.1 Kompetenzen durch und für digitale Medien

4.1.1 Suchen & Verarbeiten

Auch bei der Erarbeitung von mathematischen Zusammenhängen können Schüler:innen Beispiele oder Erklärungen selbständig im Internet suchen, bewerten, diskutieren und auf einer gemeinsamen Arbeitsplattform ein pflegen.

KI-Assistenten können Schülern individuell Erklärungen, Feedback oder Aufgaben präsentieren. Mittlerweile existieren vorformatierte Assistenten für verschiedene Fächer und Kompetenzstufen, Lehrkräfte und Schüler können entsprechende Prompts selbst entwickeln.

Entscheidend für die Suche und Verarbeitung digitaler Informationen ist die übersichtliche und einheitliche digitale Ordnung der Fächer und Themen in der Klasse.

4.1.2 Kommunizieren & Kooperieren

Digitale Plattformen und Coworking-Tools erlauben das gemeinsame Sammeln und Teilen von Impulsen und Arbeitsergebnissen, aber eben auch das gemeinsame Erarbeiten von Präsentationen oder anderer Arbeitsergebnisse, was auch von zuhause erfolgen kann. Das gibt dem einzelnen Arbeitsbeitrag eine größere Verlässlichkeit und Bedeutung. Hausaufgaben können so deutlich mehr motivieren und mehr Lernleistung generieren.

4.1.3 Produzieren & Präsentieren

Lern- und Arbeitsergebnisse können mit digitalen Mitteln sehr lebendig, vielfältig, anschaulich und damit motivierend und sinnstiftend erstellt werden. Das können Experiment-Dokumentationen, multimediale Präsentationen, Trick- oder Spiel-Filme sein, Podcasts oder Nachrichten.

ACTIVATION IS THE KEY!

4.1.4 Analysieren & Reflektieren

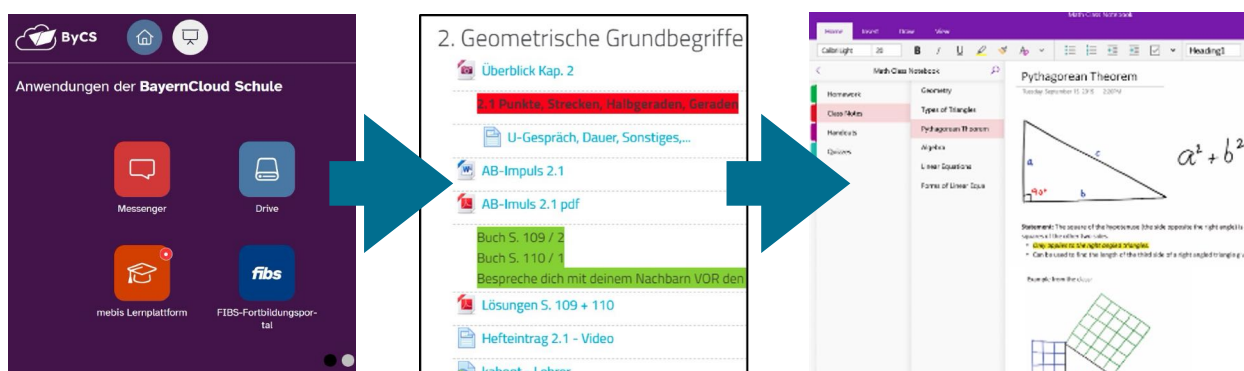
Schließlich bieten digitale Plattformen und Tools viele Möglichkeiten, Arbeitsergebnisse auszutauschen und im Klassenzimmer oder online zu analysieren, zu diskutieren oder zu reflektieren. Der Rahmen dieser Vorgänge muss gut vorgeplant und abgesteckt sein, die Materialien bestens geordnet und verfügbar, damit die Abläufe motivieren, verlässlich eingehalten und für eine nachhaltige Nutzung eingeübt werden.

4.2 Organisatorische Unterstützung durch digitale Medien

Wie ein Schulbuch und das Heft gut geordnet und leicht zugänglich sein muss, so kann nur ein bestens gegliedertes und übersichtliches digitales Werkzeug hilfreich sein. Gerade weil im digitalen Raum die analogen Informationen der Haptik und Gesamtheit von wirklichen Büchern und anderen Papier-Unterlagen fehlt, braucht unser Gehirn intuitiv zugängliche Strukturen im digitalen Raum.

Die BayernCloud Schule hat sich mit seiner me is Lernplattform, dem Speicher Drive und dem Messenger-Dienst zu einem brauchbaren Rahmen entwickelt, in dem Schulen, Klassen, Lehrkräfte und Schüler ihren Zugang finden.

Jedes Fach, das (auch) digital arbeitet, benötigt zusätzlich eine übersichtliche Sammlung der Themen mit Materialien, Aufgaben, Querverweisen und Aufzeichnungen für den Ablauf des Schuljahres. Hier bieten Google Classroom und Apple Classroom mittlerweile Tiefenstrukturen, die aber an einen Anbieter binden.



All das zu steuern, ist die Herausforderung für die Lehrkräfte.

Hier gilt es ...

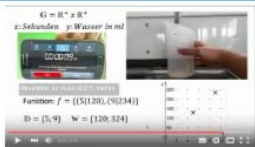
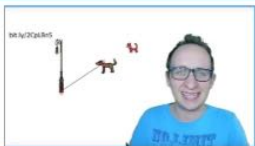
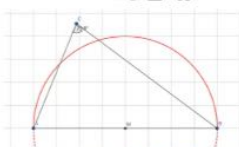
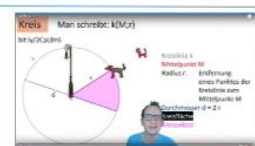
- konsequent zu planen & strukturieren
- im Unterrichtsalltag Regeln & Prozeduren zu etablieren
- auf Grenzen & Konsequenzen zu setzen

Fernab von Laissez-faire sollte der Blick auf Gelingen, Erfolg und erwünschtes Verhalten gerichtet sein.

4.3 Lernwirksamer Unterricht im Flipped Classroom

All diese Momente ermöglichen eine Flexibilisierung und schließlich besonders lernwirksame Unterrichtsgestaltung im 'umgekehrten Klassenzimmer': Viele individuelle Tätigkeiten der Schüler verlagern sich in den heimischen - auch digitalen - Raum, die Unterrichtsstunde ist ein wertvolles Feld der aktiven sozialen Auseinandersetzung.

Häusliches Tun gewinnt nun Sinn und wird motivierender und aktivierender, der Unterricht in der Schule ist so weit vorbereitet, dass er von allen wirklich aktiv mitgestaltet werden kann.

Vorbereitung HA	Unterrichtsstunde - dialogorientiert	Nachbereitung HA
 	    	 

So kann eine aktivierende Herausforderung in Form einer kniffligen Aufgabenstellung oder auch ein lebendiger Einführungsfilm der Vorbereitung dienen. In der Unterrichtsstunde werden dann Lösungen ausgetauscht, dialogisch diskutiert, gemeinsame Folgerungen erarbeitet. In der Nachbereitung kann jeder Schüler selbstständig und aktiv trainieren, verbessern oder Ergebnisse individuell und kreativ sichern - etwa als Grafik oder Film.

4.4 KI als digitaler Assistent

In einem Workshop konnten Teilnehmer Erfahrungen mit einem individuellen KI-Assistenten in Mathematik der Mittelstufe machen. Sebastian Schmidt - Realschullehrer und Träger des Deutschen Lehrpreises 2019 - stellte auf der Bildungstagung „Activation is the Key!“ am 15. März 2025 in Würzburg einen KI-basierten Tutor für den Mathematikunterricht vor. In seinem Workshop zeigte er, wie sich mit digitalen Hilfsmitteln und dem Flipped-Classroom-Konzept das Lernen schülerzentrierter und selbstständiger gestalten lässt. Der vorgestellte „KI-Tutor“ basiert auf generativer KI (z.B. ChatGPT) und wurde von Schmidt so konfiguriert, dass er keine direkten Lösungen vorgibt, sondern Schüler durch gezielte Fragen und Erklärungen zum selbstständigen Denken anregt. Zu Beginn begrüßt der digitale Tutor den Lernenden, erkundigt sich nach dessen Klassenstufe und Fach, aktiviert vorhandenes Vorwissen und passt seine Erklärungen dem Lernniveau an. Auf diese Weise fungiert die KI im Unterricht als persönlicher Lernbegleiter, der geduldig Hinweise gibt und Verständnisschwierigkeiten durch einfache Beispiele und Nachfragen auffängt - während die Lehrkraft im Hintergrund unterstützt.

Anhand konkreter Unterrichtsszenarien illustrierte Sebastian Schmidt die Funktionsweise und Wirkung des KI-Tutors. So berichtete er von einer 8. Klasse, in der die Schüler*innen mithilfe des digitalen Tutors die Excel-„WENN-Funktion“ erarbeiteten. Innerhalb von nur 30 Minuten hatten alle Lernenden das Konzept verstanden und konnten nahezu alle Übungsaufgaben selbstständig lösen – und das in ihrem eigenen Lerntempo. Der KI-Tutor stand dabei jederzeit für Hilfestellungen bereit, ohne jedoch vorschnell die Lösung zu verraten. Am Ende erstellten die Schüler sogar Erklärvideos, um das Gelernte in eigenen Worten festzuhalten. Diese Videos belegten, dass die Klasse den Inhalt nicht nur nachgeahmt, sondern tatsächlich durchdrungen hatte. Schmidt betonte, dass seine Rolle als Lehrer dennoch unverzichtbar blieb: Er ging während der Arbeitsphase umher, motivierte und lobte die Lernenden und gab bei Bedarf Tipps. Nicht alles lief von Anfang an perfekt – der Referent gestand offen ein, dass seine ersten Versuche mit ChatGPT holprig waren und Feintuning erforderten. Erst durch Verbesserungen am Prompt (den Anweisungen für die KI) und der Erkenntnis, dass man Schüler nicht völlig alleine mit dem Tool lassen darf, stellte sich der gewünschte Erfolg ein. Dennoch zeigten Schmidts Erfahrungen klar, dass der durchdachte KI-Einsatz den Unterricht bereichern kann: Die Schülerinnen und Schüler arbeiteten motivierter und eigenständiger, als es im rein frontalen Unterricht der Fall wäre. Im Vergleich zu bloßer Internetrecherche bot der KI-Tutor zudem verlässlichere, auf den Lehrplan abgestimmte Unterstützung. Schmidt fasste zusammen, dass die Kombination aus KI-Tutor und Lehrkraft sich als äußerst wirkungsvoll erwiesen habe – ein „mächtiges Duo“, das herkömmliche Unterrichtsmethoden sinnvoll ergänzen kann.

Resonanz: Potenziale und Herausforderungen

Die Reaktionen des Publikums auf den Workshop waren sehr interessiert. Viele Teilnehmende zeigten sich beeindruckt von den Lernerfolgen der Schüler im gezeigten Beispiel. Man diskutierte lebhaft, welche Chancen diese Technologie für den Schulalltag bietet und wo ihre Grenzen liegen. Insbesondere wurde hervorgehoben, dass solch ein KI-gestützter Tutor individuelles Lernen fördern kann, die Rolle der Lehrperson aber nach wie vor zentral bleibt. Im Anschluss an die Demonstration sammelte die Runde die wichtigsten Potenziale und Herausforderungen:

Diskutierte Potenziale:

- **Individuelles Lerntempo:** Der KI-Tutor ermöglicht es Schülerinnen und Schülern, im eigenen Tempo zu lernen und Verständnislücken sofort zu bearbeiten. Im Workshop-Beispiel führte dies zu schnellen Lernerfolgen bei allen Beteiligten.
- **Aktive Lernhaltung:** Durch die fragend-entwickelnde Tutoriums-Art blieben die Lernenden engagiert und zeigten mehr Eigeninitiative als im klassischen Frontalunterricht. Die Lernbereitschaft und Motivation konnte so gesteigert werden.
- **Entlastung der Lehrkraft:** Routine-Erklärungen übernimmt die KI, sodass die Lehrkraft mehr Zeit für individuelle Betreuung und Feinsteuerung des Lernprozesses hat. Schmidt berichtete, dass er sich dank der KI stärker auf Motivation und Korrektur konzentrieren konnte, anstatt immer wieder den gleichen Stoff vorzutragen.

Genannte Herausforderungen:

- **Technische Voraussetzungen:** Damit der KI-Tutor effektiv funktioniert, braucht es eine stabile Internetverbindung und geeignete Geräte im Klassenzimmer. In Schmidts Erfahrungsbericht scheiterte eine Stunde teilweise, weil das WLAN streikte und technische Probleme auftraten. Solche Hürden wurden vom Publikum als praktisches Risiko erkannt.
- **Rolle der Lehrkraft:** Obwohl die KI viel Unterstützung bietet, ersetzt sie nicht die Lehrperson. Schmidt betonte und die Diskussion bestätigte, dass Lehrkräfte weiterhin unverzichtbar sind, um den Lernprozess zu steuern, zu motivieren und einzugreifen, falls die KI falsch antwortet oder Schüler nicht

ACTIVATION IS THE KEY!

weiterwissen . Die KI sollte als Werkzeug gesehen werden, das unter Anleitung eingesetzt wird, nicht als autonomer Lehrer.

- Qualität der KI-Antworten: Ein weiterer Punkt war die Zuverlässigkeit der KI. Zwar liefert der Tutor meist korrekte und niveaugerechte Erklärungen, jedoch sind Fehler nicht ausgeschlossen. Sowohl Schmidt als auch einige Teilnehmer wiesen darauf hin, dass KI-Ausgaben kritisch geprüft werden müssen und nicht jedes Detail perfekt ist . Hier ist die Lehrkraft gefordert, Ergebnisse zu überwachen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Insgesamt zeichnete der Workshop ein sachliches und praxisnahes Bild vom Einsatz künstlicher Intelligenz im Unterricht. Sebastian Schmidt vermittelte anschaulich, welche Inhalte mit einem KI-Tutor erarbeitet werden können und welche Lerneffekte dabei entstehen. Die vorgestellte Technologie kann den Mathematikunterricht interaktiver und selbstbestimmter machen, sofern sie überlegt integriert wird . Gleichzeitig wurde deutlich, dass der menschliche Faktor im Klassenzimmer unverzichtbar bleibt – die Lehrkraft als Coach und Moderator des Lernens . Der KI-Tutor erwies sich somit als hilfreiches Werkzeug, das bei vielen Teilnehmenden Aufbruchsstimmung erzeugte, ohne die pädagogische Verantwortung aus den Augen zu verlieren. Die Mischung aus Begeisterung für die neuen Möglichkeiten und kritischem Bewusstsein für die Herausforderungen prägte die Atmosphäre des Workshops und regte zum weiteren Austausch über „achtsame Digitalisierung“ im Schulalltag an.

4.5 Einordnung unter dem Aspekt 'Aktivierung'

Digitalität bleibt an sich eine große Gefahr für Aktivierung, für Anstrengungsbereitschaft, Konzentrationsfähigkeit und Ausgeglichenheit. Digitale Mittel bieten hier lediglich den Rahmen für aktives Lernen insbesondere in Bezug zu Motivation, Selbstwirksamkeit, Individualisierung, Kooperation in komplexeren Aufgabenstellungen.

Wir müssen sehen, dass die tatsächlichen Arbeits-, Lern- und Trainingsvorgänge in den digital organisierten Abläufen gehirngerecht, ganzheitlich und eben aktivierend sind. Dabei können die digitalen Strukturen Raum bieten, dass Schüler ihre eigenen Konzepte und Ergebnisse für aktivierendes, gehirngerechtes Lernen und Verstehen ko-kreieren, teilen und diskutieren.

Fazit: Digitalität stellt Schule vor große Zukunftsfragen

Die Gefahren für gesundes Aufwachsen durch ein Übermaß an Nutzung digitaler Medien statt wirklicher Kommunikation, körperlicher Betätigung, authentischer Lebenserfahrung überschattet die didaktischen Möglichkeiten digitaler Instrumente und die Notwendigkeit der Ausbildung in einer berufsbezogenen Anwendung von Digitalität. Das Manipulationspotenzial und die Verzerrungsmechanismen sozialer Medien müssen ebenfalls sehr ernst genommen werden. So steht Sensibilisierung für ein achtsames digitales Aufwachsen an erster Stelle pädagogischer Überlegungen - auch und gerade im Blick auf sinnvoller Aktivierung von Lernenden. Dieser Sensibilisierungs- und Erziehungsauftrag muss mit den Schüler:innen entwickelt und im gesamten Schulalltag stattfinden, nicht nur als punktuelle Veranstaltung. Hilfreiche digitale Mittel können in einem solchen Umfeld gezielt und kritisch eingesetzt werden.

5 Deeper Learning - Aktivierung über Sinn und Kooperation

5.1 Bildung in der VUCA-Welt: Aktivierung als Bildungsauftrag

Die Welt, in der heutige Schüler:innen aufwachsen, ist geprägt von tiefgreifenden Umbrüchen. Volatilität, Unsicherheit, Komplexität und Ambiguität (VUCA) machen es schwer, die Zukunft vorauszudenken – und konfrontieren Bildung mit neuen Herausforderungen. Klassische Unterrichtsformen, die auf Reproduktion von Wissen ausgerichtet sind, greifen hier zu kurz.

Deeper Learning ist eine Antwort auf diese Herausforderung: Es zielt nicht nur auf Wissensaneignung, sondern auf die kognitive Aktivierung der Lernenden – auf das eigenständige Denken, Reflektieren und Problemlösen. Prof. Dr. Anne Sliwka betont, dass Lernprozesse im 21. Jahrhundert aktivierend, motivierend und persönlichkeitsbildend sein müssen. Denn: Wer die Welt mitgestalten will, muss sie verstehen – nicht nur auswendig lernen.

5.2 Das Deeper Learning-Modell: Drei Phasen zur kognitiven Tiefe

Sliwka präsentiert ein klar strukturiertes Phasenmodell, das tiefes Lernen in drei Schritten ermöglicht und systematisch auf Aktivierung angelegt ist:



- Phase 1 – Instruktion & Aneignung:
Hier geht es nicht um frontale Belehrung, sondern um den gezielten Aufbau von Grundlagen, auf denen eigenständige Denkprozesse möglich werden. Durch gezielte Impulse, Fragestellungen und Visualisierungen werden Denkprozesse früh angestoßen.
- Phase 2 – Ko-Konstruktion & Ko-Kreation:
In dieser Phase arbeiten die Lernenden kollaborativ, diskutieren, hinterfragen und erschließen Inhalte gemeinsam. Es entstehen Lernräume, in denen Selbstregulation, Metakognition und Teamfähigkeit geschult werden – allesamt Schlüsselkompetenzen für tieferes Lernen und nachhaltige Aktivierung.
- Phase 3 – Authentische Leistung:
Lernprodukte entstehen in realitätsnahen Kontexten: Poster, Präsentationen, Filme, wissenschaftliche Fragestellungen oder fächerübergreifende Projekte. Lernen wird damit relevant, sinnstiftend und motivierend. Die Schüler:innen erleben sich als wirksam und kompetent – ein zentraler Aspekt kognitiver Aktivierung.

5.3 Aktivierung durch Beteiligung: Voice & Choice in der Praxis

Echte kognitive Aktivierung entsteht nicht durch äußeren Druck, sondern durch Beteiligung: Projekte wie „Die Welt der Gene“ am St. Raphael-Gymnasium zeigen, wie Lernende Verantwortung für ihren Lernprozess übernehmen, wenn man ihnen Vertrauen schenkt.

ACTIVATION IS THE KEY!

Die Prinzipien „Voice & Choice“ ermöglichen altersgemäße Partizipation:

- Choice bedeutet: Lernende wählen selbst Inhalte, Methoden oder Sozialformen aus.
- Voice heißt: Ihre Perspektiven und Interessen fließen in den Lernprozess ein – sie gestalten aktiv mit.

In Projektsettings forschen Schüler:innen zu Themen wie CRISPR, Krebs oder Stammzellen, organisieren ihren Lernprozess eigenständig und präsentieren Ergebnisse vor authentischem Publikum. Zentrale Aussagen von Schüler:innen wie „Ich habe noch nie so viele Gehirnzellen benutzt“ belegen die tiefe geistige Auseinandersetzung – Deeper Learning aktiviert Denken durch Sinn und Verantwortung.

5.4 Impulse für die Schultransformation: Aktivierung als Strukturprinzip

Deeper Learning verlangt nicht nur nach neuen Methoden, sondern nach einem umfassenden Wandel im Schulkontext. Sliwka nennt neun Qualitätsstandards, die Schulen auf dem Weg zu aktivierendem Lernen unterstützen, darunter:

- Teamarbeit der Lehrkräfte und kollaboratives Lerndesign
- Nutzung hybrider Lernumgebungen
- Integration von 21st Century Skills wie kritischem Denken, Kommunikation und Kreativität
- Dialogische Leistungsentwicklung statt reiner Notenbewertung
- Zeitliche und räumliche Flexibilität zur Förderung individueller Lernwege

Beispiele wie die Hardtschule Durmersheim oder das Kurpfalz-Gymnasium Schriesheim zeigen: Aktivierung kann zur DNA der Schule werden, wenn Lernräume neu gedacht, Bewertungen verändert und echte Lernprozesse ermöglicht werden.

Selbsteinschätzung		Name:	
Sachebene			
Was hast du richtig gemacht?			
Was hättest du besser machen können?			
Wie bist du mit dem Ergebnis deiner Arbeit zufrieden? Schätze dich ein und begründe deine Einschätzung!			
gar nicht zufrieden		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	sehr zufrieden
Begründung:			
In diesem Projekt solltest du Informationen aus verschiedenen Medien entnehmen. Wie ist dir das gelungen? Wie bist du dabei vorgegangen? Notiere deine Gedanken!			
Hast du gut mitgearbeitet? Hast du mehr oder weniger Einsatz gezeigt als andere? Stelle auf, wer am meisten zum Gelingen der Gruppenarbeit beigetragen hat!			
Beziehungsebene			
Was war beim Zusammenarbeiten angenehm?			
Was hat dich gestört? Wer hätte was besser machen können?			
Was hättest du selbst besser machen können?			
Unterschrift:			

Selbsteinschätzung der Gruppe	
Gruppe:	
Sachebene	
Was hat gut bei eurer Zusammenarbeit gut geklappt? Unter auf und begründe, was ihr für das nächste Projekt übernehmen wollt.	
Was klappt bei eurer Arbeit weniger? Was ist euch bei eurer Arbeit noch schwer gefallen? Was solltet ihr bei eurer nächsten Projekt anders machen?	
Habt ihr alle gleich gut mitgearbeitet? Wer hat mehr Einsatz gezeigt als andere? Bemerkt euch gegenseitig!	
Habt ihr alle gleich gut mitgearbeitet? Wer hat mehr Einsatz gezeigt als andere? Bemerkt euch gegenseitig!	
Beziehungsebene	
Welche Typen und Ansätze habt ihr bei der Projektarbeit genutzt? Was ist euch bei der Teamarbeit noch gefallen?	
Unterschrift der Gruppenmitglieder:	

Beurteilungsbogen für: Klimawandel		Lerngruppe:	
Video (5-2-3)			
Kriterien		++	+
Der Produkt ist verständlich und Fachsprache wurde richtig angewendet.		5	0,5
Der Produkt entspricht den zeitlichen Rahmen.		5	0,5
Es hat auf einen sinnvollen Einsatz der Medien geachtet.		5	0,5
Der Video ist kreativ gestaltet.		5	0,5
Inhalt		5	0,5
Der Produkt zeigt die wichtigsten Punkte des Themas auf und ist dabei inhaltlich richtig.		5	0,5
Der Produkt zeigt eine realistische Lage auf, die das Erreichen des Themas verdeutlicht.		5	0,5
Du hast verschiedene Seiten des Themas beleuchtet und in ausreichendem Umfang und Tiefe bearbeitet.		5	0,5
Punkte		5	0,5
Arbeit in der Kleingruppe			
Kriterien		++	+
Du schätzt deine Gruppe deine Arbeit ein.		5	0,5
Punkte		5	0,5
Beurteilung des Einführungsbeitrags			
Kriterien		++	+
Du schätzt den Umfang deiner Leistung in Beispielen 5 ein.		5	0,5
Punkte		5	0,5
Niveaueinschätzung: Leistung: Punkte: / 31			

Beispiel-Arbeitsaufträge im Kontext 'Klimawandel'

Klimaszenario Vulkaninsel Rarotonga

Rarotonga (früher auch *Oruruti Island*, *Roxburgh Island* oder *Armstrong's Island*) ist die am dichtesten besiedelte Insel und mit einer Fläche von rund 67 km² die größte der 15 Cookinseln im Südpazifik. Der Archipel bildet heute das unabhängige Territorium der Cookinseln, das in freier Assoziation mit Neuseeland steht. (aus Wikipedia)



Arbeitsauftrag:

Untersuche mithilfe eines mathematischen Modells die Auswirkungen der besiedelten Flächen für die Bevölkerung der Insel Rarotonga.

Leitfragen:

Welche Landfläche wird bei einem [Anstieg des Meeresspiegels](#) bis 2050 (bzw. 2100) nach aktuellen Studien noch vorhanden sein?

Wie viel Landfläche wird vermutlich verschwinden?

Was bedeutet das für die Bevölkerung und deren Lebensgrundlage?

Hinweise und Hilfestellungen



Mathematisches Modell 1



Mathematisches Modell 2

Anstieg der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre



Arbeitsauftrag:

Untersuche den Anstieg von CO₂ in der Atmosphäre anhand eines geeigneten mathematischen Modells, bei dem du das Luftvolumen der Atmosphäre sowie die aktuelle CO₂ Konzentration berechnest, wobei du den aktuellen Jahresausstoß von CO₂ zugrunde legst.

Bestimme damit, um wie viel Prozent die CO₂ Konzentration in den nächsten 20, 50 und 100 Jahren ansteigen würde, wenn wir den CO₂ Ausstoß nicht reduzieren, sondern wie aktuell vorhanden, beibehalten würden.

Vergleiche deine Ergebnisse mit aktuellen Erkenntnissen zur CO₂ Konzentration in der Atmosphäre.

Gehe dabei auf mögliche Szenarien bezüglich der Auswirkungen in 20, 50 und 100 Jahren für die Veränderung des Klimas ein.

Leitfragen:

Wie viel CO₂ wird zur Zeit im Durchschnitt in die Atmosphäre abgegeben?

Wie verändert sich damit die Konzentration von CO₂ in unserer Atmosphäre in den kommenden 20, 50 und 100 Jahren, wenn wir so weitermachen?

Was bedeutet das für den Klimawandel und welchen Einfluss auf das Klima hat die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre?

Hinweise und Hilfestellungen



Mathematisches Modell 1



Mathematisches Modell 2



Hilfestellung Atmosphäre

Fazit: Deeper Learning als Schlüssel zur kognitiven Aktivierung

„Activation is the Key!“ - Anne Sliwka verdeutlicht, dass Deeper Learning nicht nur eine pädagogische Methode ist, sondern ein **Bildungsverständnis**: Lernen ist dann wirksam, wenn es **aktivierend, kooperativ und sinnstiftend** ist.

In einer unvorhersehbaren Welt brauchen junge Menschen die Fähigkeit, Probleme kreativ zu lösen, Wissen kritisch zu hinterfragen und Verantwortung zu übernehmen. Deeper Learning schafft die Voraussetzungen dafür - und macht Schule zu einem Ort, an dem Denken beginnt.

Ideensammlung authentische Leistung

Ideensammlung: authentische Leistungen

- | | |
|---|--------------------------------------|
| • Modell (analog, digital) | • Experiment |
| • Konzept | • Stadt-/Museumsführung |
| • (Design-)Objekt | • Talk, Moderation, Rede |
| • Zeitungsartikel, Zeitschrift, Buch, literarischer Beitrag, E-Book | • Debatte |
| • Gemeinnütziges Projekt/Engagement | • Protokoll |
| • Studie | • Prozessdokumentation |
| • Visualisierung: Poster, Plakat, Comic, Sketchnotes, Grafiken | • App entwickeln |
| • Portfolio | • Aufführung, Vortrag, Rede |
| • Video, Dokumentation, Film, Vlog | • Choreografie, Tanz, Rollenspiel |
| • Ausstellung, Projektmesse, Vernissage, Lesung, Event | • Animation erstellen |
| • Kunstwerk | • Demonstration |
| • Podcast, Audioguide, Hörspiel | • Diskussionsforum |
| • Musikstück, Komposition, Remix | • Interview |
| • Website, Web-Quest, Blog | • Mahlzeit |
| • Social-Media Post (Story, Reel etc.) | • Strategie |
| • Konstruktionsplan, Erfindung | • Präsentation |
| • Konstruierte Maschine, Roboter | • Spiel |
| • Thesenpapier | • Happening |
| • Präsentation | • Kunstwerk |
| • Gestaltung eines Ortes (Garten, Denkmal, Infotafeln) | • Science- oder Poetry Slam |
| • Kampagne | • Experteninterview |
| • Escape Room gestalten | • Kampagne |
| • Pop-Up-Buch | • Ausstellung |
| • Moodboard | • Workshop, Ideenwerkstatt, Training |
| | • Geocaching-Route gestalten |
| | • Memes gestalten |

6 Phenomen based Learning in Finland

In Finnland ist das Phänomen-basierte Lernen seit einigen Jahren ein Muss für alle Schulen. Wie das Deeper Learning sollen fächerübergreifende, lebensweltnahe, komplexe Themen bearbeitet werden. Lehrkraft Tatjana Kajala hat an ihrer Schule in Espoo ein Drittel ihrer Deputatszeit für Schulentwicklung, Kooperation und internationale Projekte reserviert. Sie verbringt den Arbeitstag bis Nachmittag an der Schule und so gehört Innovation zu ihrem zentralen Berufsalltag - das scheint wesentlich für neue, aktivierendere Formen des Lernens zu sein.

Seit der Bildungsreform 2016 ist das phänomenbasierte Lernen (PhbL) ein fester Bestandteil des finnischen Schulsystems - und für alle Schulen im Curriculum verankert. Statt Unterricht in starren Fächergrenzen zu denken, geht PhbL von komplexen Phänomenen der Lebenswelt aus, die Lernende im Team untersuchen. Themen wie Klimawandel, Nachhaltigkeit, Migration oder technologischer Wandel stehen im Mittelpunkt - immer mit dem Ziel, reale Zusammenhänge zu verstehen und kritisch zu reflektieren.

In den Schulen wird PhbL in mehrwöchigen Projektphasen organisiert, meist ein- bis zweimal pro Schuljahr. So berichtet Tatjana Kajala von der weiterführenden Schule in Espoo, dass dort jedes Halbjahr eine mehrwöchige PhbL-Phase eingeplant ist - zum Beispiel zum Thema Klimaschutz. Dabei arbeiten Schüler:innen in Gruppen, recherchieren, diskutieren, befragen Expert:innen und entwickeln eigene Beiträge, etwa Präsentationen, Filme oder konkrete Lösungsvorschläge für ihr Umfeld. Die Projekte sind interdisziplinär, fächerübergreifend und stark auf Eigenverantwortung und Selbstorganisation angelegt.

Das zentrale Ziel: kognitive Aktivierung. Lernende werden angeregt, komplexe Fragen zu stellen, Wissen aus verschiedenen Disziplinen zu vernetzen und mit echtem Problembewusstsein zu handeln. Das führt nicht nur zu tieferem Verstehen, sondern stärkt auch Selbstwirksamkeit, Kreativität und Kritikfähigkeit.

Ein Beispiel für die europäische Vernetzung solcher Bildungsansätze ist das Projekt [Green Deal - Schools for Sustainability](#), an dem Tatjana Kajalas Schule beteiligt ist. Im Rahmen dieses Erasmus+-Projekts entwickeln Schulen in ganz Europa Konzepte für nachhaltigkeitsorientiertes, projektbasiertes Lernen - immer mit dem Ziel, Schüler:innen zu aktivieren und zu befähigen, ihre Welt mitzugestalten.

Das Projekt fördert die Zusammenarbeit zwischen Schulen aus Finnland, Österreich und Estland. Durch gemeinsame Workshops und Mobilitätswochen arbeiten Schüler:innen länderübergreifend an nachhaltigkeitsbezogenen Themen. Dieser internationale Austausch stärkt nicht nur die interkulturelle Kompetenz, sondern verankert auch globale Nachhaltigkeitsziele im lokalen Schulalltag.

Lehrkräfte erhalten Zugang zu praxisorientierten Materialien wie Aktionskarten und einer digitalen Bibliothek, um die entwickelten VR-Inhalte effektiv in den Unterricht zu integrieren. Diese Ressourcen unterstützen die Umsetzung von PhbL und fördern eine tiefgreifende Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeitsthemen im schulischen Kontext.

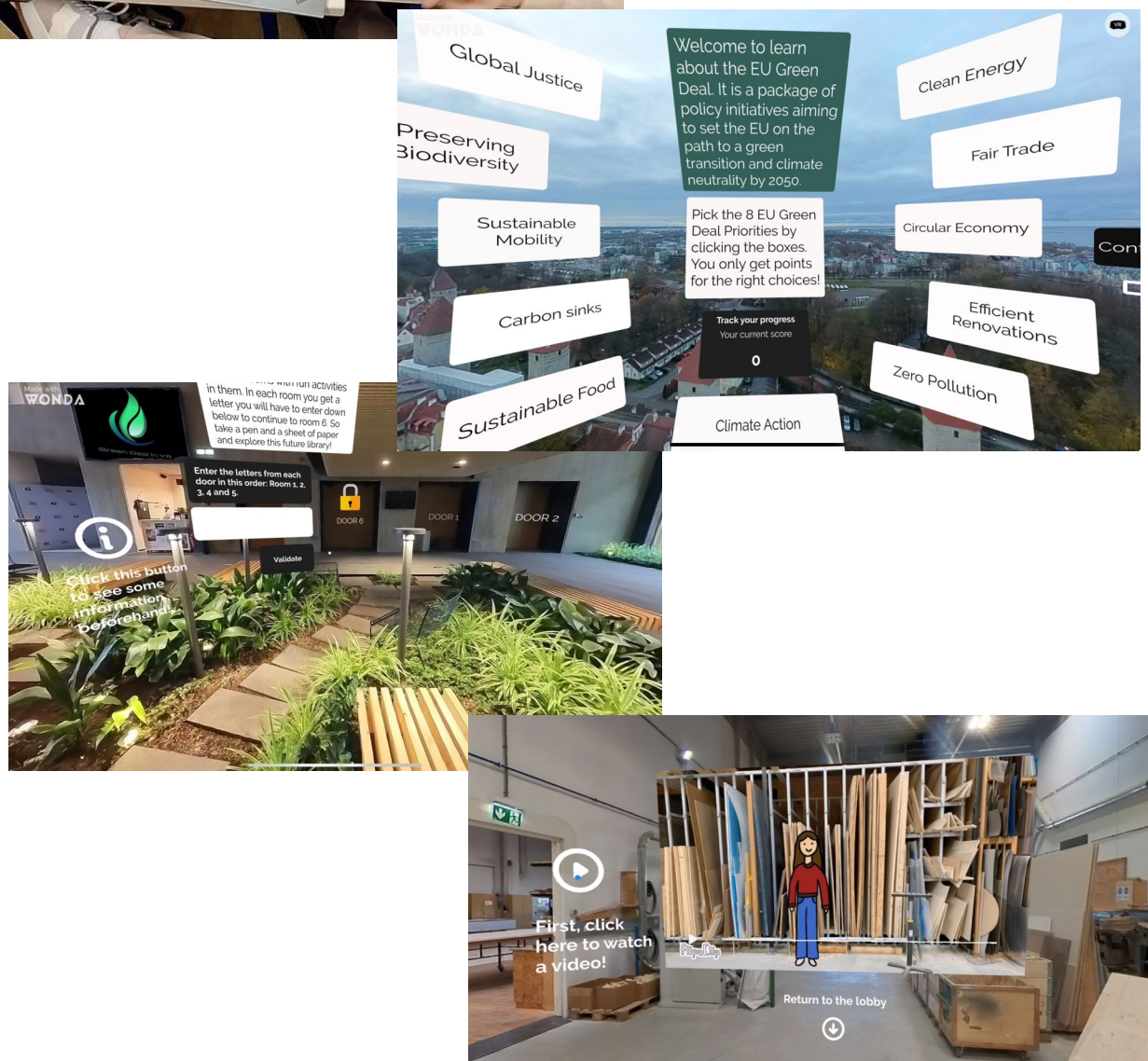
„Green Deal in VR“ demonstriert, wie moderne Technologien und phänomenbasiertes Lernen kombiniert werden können, um Schüler:innen kognitiv zu aktivieren und sie zu befähigen, aktiv an der Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft mitzuwirken.

Fazit: Raum für Innovation und Kooperation muss im Schulalltag herrschen

Das phänomenbasierte Lernen in Finnland zeigt, wie kognitive Aktivierung gelingen kann: durch Lebensweltbezug, Selbsttätigkeit und interdisziplinäres Denken. Es schafft Räume, in denen Lernen nicht nur als Pflicht, sondern als Beteiligung an der Welt erlebt wird. Lehrkräfte haben Möglichkeit und Verpflichtung, das Lernen gemeinsam weiter zu entwickeln.



Vier Schulen aus vier Ländern nahmen an dem erasmus+ Projekt 'Green Deal in VR' teil und erstellten mit Expertenhilfe über VR erlebbare Nachhaltigkeitsräume.



7 Phänomen-basiertes Lernen im FutureLab

Das Programm 'The FutureLabs' des Bayerischen Elternverbandes und der KlimaWendeHaus gGmbH in Kooperation mit der Universität Würzburg und der Technischen Hochschule Würzburg-Schweinfurt wollen Phänomen-basiertes Lernen mit gehirngerechten Lernen und realen Projekten im Umfeld der Schulen und in Kooperation mit dem Globalen Süden verbinden.

7.1 Bildung neu gedacht: Aktivierung im Zeichen des Wandels

Die Herausforderungen der Gegenwart – Klimakrise, Ressourcenknappheit, soziale Gerechtigkeit – verlangen nach neuen Bildungsansätzen. The FutureLabs greifen diesen Bedarf auf und entwickeln lernaktivierende, projektorientierte Lernformate, die Schüler:innen befähigen, zukunftsrelevante Fragestellungen aus unterschiedlichen Perspektiven zu durchdringen.

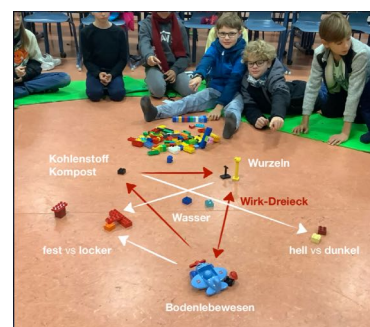
Im Mittelpunkt steht dabei der Grundsatz: „Lernen durch reale Probleme“. Das Konzept verbindet phänomenbasiertes Lernen (PhbL) mit projektbasierten Arbeitsweisen, bei denen interdisziplinäres Denken, Eigenverantwortung und kooperative Problemlösung gezielt gefördert werden. Es richtet sich an Schulen der Sekundarstufe (ab etwa Klasse 7) und wird in partnerschaftlicher Kooperation mit Städten, Universitäten und Forschungseinrichtungen umgesetzt – etwa mit der Stadt Erlangen, die bis 2030 klimaneutral werden möchte.

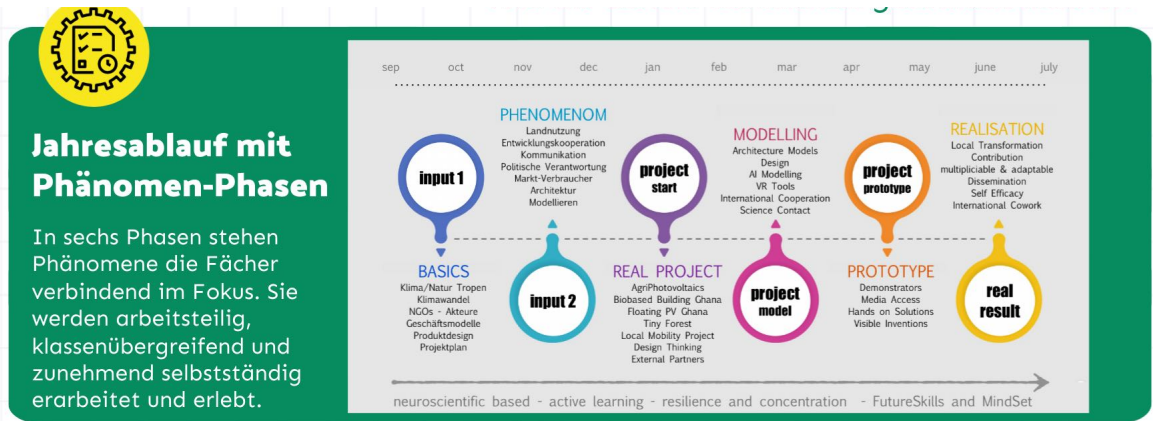
7.2 Struktureller Aufbau: Aktivierendes Lernen im FutureLab-Rhythmus

Ein Schuljahr im FutureLabs-Konzept ist in etwa sechs Projektphasen gegliedert, die jeweils 2 bis 5 Stunden pro Woche über einen Zeitraum von mehreren Wochen (ca. 4-6 Wochen) umfassen. Zwischen diesen intensiven Phasen gibt es bewusste PhbL-Pausen, in denen vertiefende Fächerarbeit, Reflexion oder Transfer stattfindet. Dieser Rhythmus ermöglicht es, tiefes Lernen mit Regenerationsphasen zu kombinieren – ein Prinzip, das der Kognitionsforschung entspricht.

Die zwei Kernphasen im FutureLab-Konzept:

- Phase 1: Input- und Kompetenzaufbau
In dieser Phase werden fachliche Grundlagen gelegt, z. B. zu Ökosystemen, Klimamodellen, Bodenphysik, Biodiversität oder urbaner Infrastruktur. Auch Methodenkompetenz steht im Zentrum: Zukunftswerkstätten, Problemlösungsstrategien, Scrum-Techniken, Kanban-Boards oder Planungs-Tools wie Design Thinking gehören zum festen Repertoire. Die Lernenden eignen sich Fachwissen an und trainieren selbstorganisiertes Arbeiten.
- Phase 2: Neigungsgruppen und Projektarbeit
Anschließend wechseln die Lernenden in jahrgangsübergreifende Neigungs-Arbeitsgruppen. Hier vertiefen sie selbstgewählte Themen in realitätsnahen Projekten – z. B. Stadtbegrünung, Schwammstadt-Konzepte, Agroforstsysteme, Vertical Farming, Erneuerbare Energien oder biobasiertes Bauen. Ziel ist es, Ideen zu entwickeln, zu prototypisieren und am Ende einer FutureLab-Phase zu präsentieren – etwa auf schulinternen Kongressen oder in öffentlichen Ausstellungen.





7.3

Themenfelder: Vom Bodenleben bis zur Cool City

Die thematische Vielfalt der FutureLabs deckt zentrale Felder der Klimaanpassung und nachhaltigen Landnutzung ab. Ein Auszug:

- **futureLANDUSE:**
Landnutzungssysteme wie Agroforstwirtschaft, AgroSilvoPasture, Humusaufbau, Fruchtfolgen und Aquaponik stehen im Zentrum. Hier geht es um nachhaltige Ernährungssysteme, Ressourcenkreisläufe und CO₂-Bindung.
- **biobasedBUILDING:**
Planungen mit natürlichen Baustoffen, energieeffizienter Architektur und regenerativen Materialien.
- **coolCITY:**
Stadtklimaanpassung durch Dachbegrünung, offene Wassersysteme, Verdunstungskühlung, Schwammstadtkonzepte und partizipative Stadtplanung.

Diese Felder sind nicht nur fachlich anspruchsvoll, sondern hochaktuell – sie erfordern interdisziplinäres Denken, kreative Problemlösung und kritische Reflexion.

7.4 Didaktisches Design: Aktivierung durch echte Verantwortung

Das pädagogische Konzept von The FutureLabs basiert auf mehreren aktivierenden Grundprinzipien:

- **Phänomenbasiertes Lernen (PhbL):**
Reale Herausforderungen und globale Zusammenhänge stehen am Anfang des Lernprozesses – nicht isolierte Fachinhalte.
- **Kognitive Aktivierung:**
Durch offene Fragestellungen, forschendes Lernen und echte Entscheidungsspielräume werden höhere Denkprozesse angestoßen. Lernende werden herausgefordert, Theorien zu prüfen, Hypothesen zu entwickeln, zu planen und zu reflektieren.
- **Selbstorganisation & Kooperation:**
Durch Scrum-Methoden, Kanban-Boards, Peer-Feedback und regelmäßige Projekt-Reviews übernehmen die Schüler:innen Verantwortung für ihre Arbeit – Selbstregulation und Teamarbeit werden systematisch eingeübt.

ACTIVATION IS THE KEY!

- Verzahnung mit Hochschulen, Wissenschaft & Praxis:
Die FutureLabs arbeiten mit Forschungsinstitutionen und Universitäten zusammen, um Wissen auf aktuellem Stand zu vermitteln. Dies öffnet den schulischen Horizont und stärkt die Anschlussfähigkeit an Wissenschaft und Beruf.
- Verzahnung mit Lehrerbildung:
Die innovative Arbeit im FutureLab bietet viele Möglichkeiten für, Hospitationen, Seminararbeiten, Zulassungsarbeiten von Lehramtsstudierenden. So kann auch das freie Arbeiten in Projektphasen immer wieder vom Teamteaching und den Impulsen von Studierenden profitieren.

Fazit: Zukunftskompetenzen durch Aktivierung entwickeln

The FutureLabs zeigen eindrucksvoll, wie Schule als Ort der Zukunftsgestaltung wirken kann. Die Lernenden arbeiten nicht mehr auf abstrakte Prüfungen hin, sondern an konkreten Lösungen für reale Probleme - und erleben dabei, wie ihr Wissen relevant wird. Die Kombination aus phänomenbasiertem Lernen, projektorientierter Praxis, fachlichem Tiefgang und eigenverantwortlichem Arbeiten schafft ein Umfeld, das geistig herausfordert, motiviert und transformiert. So entstehen nicht nur gute Lernergebnisse, sondern auch Kompetenzen, die unsere Welt dringend braucht: Kritisches Denken, Kreativität, Nachhaltigkeitsbewusstsein und Gestaltungswille.

Die Implementierung in den Alltag eines bayerischen Gymnasiums ist unter aktuellen Bedingungen sehr herausfordernd. Einige Lehrkräfte pro teilnehmender Klasse müssen bereit zur Anpassung ihrer Abläufe sein, Zeit für Besprechungen muss geschaffen werden, Flexibilität ist gefordert.



*Planen, Scrum und Spiel sind
tägliches Handwerkszeug*



*Digitale und analoge
Instrumente schon in
Klasse 5 vernetzen*

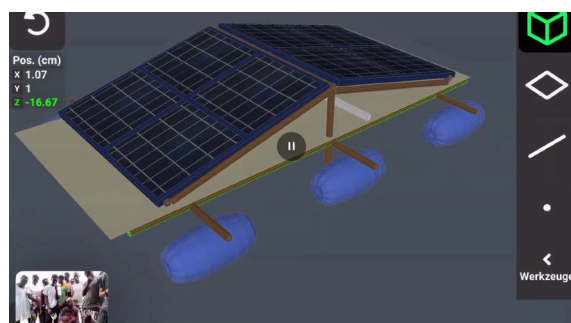


*Altersübergreifend
planen und arbeiten*

*In einer Videokonferenz mit den
ghanaischen Partnern die Konstruktion
der Floating PV besprechen*



*Modelle basteln -
Welt erfinden*



8 Aktivierung testen - Aktivierung sichtbar machen

Dr. Barbara Händel, Neurowissenschaftlerin an der Universitätsklinik Würzburg, arbeitet seit Jahren mit dem FutureLab-Programm zusammen. Sie entwickelte ein Test-Setting, das den Tagungs-Teilnehmern online und in Präsenz einen Eindruck von der Aktivierung durch verschiedene Lern-Methoden vermitteln und eine Lernstands-Analyse nach einer kurzen Trainingsphase erlaubte. Zwei Teilnehmer konnten mittels Eyetracking-Brillen über ihre Augenaktivität genauer in ihrer Aufmerksamkeit betrachtet werden.

Die Teilnehmer übten in vier Durchgängen je sieben japanische Vokabeln, nach jeder Runde wurde im Multiple Choice Verfahren das Behalten getestet.

Die Erarbeitungssettings waren:

1. Active Retrieval: Aktives Abrufen der Wörter aus dem Gedächtnis.
2. Passives Betrachten: Wiederholtes Ansehen der Vokabeln.
3. Bewegungsbasierte Verarbeitung: Gesten zu Wörtern erfinden und praktizieren
4. Bildbasierte Verarbeitung: Zeichnungen zu Wörtern notieren

Die Teilnehmer übten in verschiedener Reihenfolge, damit Folge-Effekte ausgeschlossen werden konnten.

Im Ergebnis direkt nach dem Versuch waren die Durchgänge nach dem Muster 'Still ansehen' leicht im Vorteil. Das entspricht den Studienergebnissen, die Active Learning häufig erst bei mittlerer und längerer Frist im Vorteil sehen. Entscheidend für die Teilnehmenden war aber die Erfahrung, dass die verschiedenen Settings spürbar unterschiedliche Arten und Stärken von Aktivität auslösten.

Im Eye-Tracking-Verfahren können insbesondere zwei Unterscheidungen gemessen werden:

- Häufigere Blinzler können für geringere Fokussierung und Aufmerksamkeit sprechen
- Ungezieltere Sakkaden (Blicksprünge der Pupille) können kreativeres Denken oder größere Ablenkung andeuten

Diese Beobachtungen können auch ohne technische Hilfsmittel gemacht werden und sensibilisieren Lehrende wie Lernende für ihren Aktivitäts-Status, auch wenn nie genau abzulesen ist, womit sich das Gehirn jeweils beschäftigt.

Fazit: Sensibel für die eigene Aktivierung werden

Entscheidend für dieses Experiment ist das Bewusstsein von Lernentwicklern, Lehrkräften und Lernenden für die unterschiedlichen Aktivierung-Typen und -Intensitäten bei Lernvorgängen. Lehrende können ihre Settings so stetig optimieren, Lernende einen immer höheren Grad an Metakognition erreichen.

9 Diskussion zu Umsetzung und Grenzen

Zwei unterschiedlich besetzte Diskussionsrunden beschäftigten sich zum Abschluss der Tagung mit der Umsetzung der Aktivierung-Anregungen und den insbesondere systemischen Hemmnissen im aktuellen deutschen Schulsystem. Die Gesprächsleitung hatten Oliver Kunkel bzw. Patrick Walz.

9.1 Prozess statt Ergebnis

Eine Debatte fragte nach der Verortung von Aktivierung im Lernprozess und beklagte im üblichen staatlichen Schulsystem den Blick auf finale Testungen, die die Aktivierung und Anstrengung im Prozess entwerte. Abläufe und Feedback sollten besser auf Anstrengung im Aneignungs- und Lernprozess gerichtet sein und Wertschätzung darauf richten. So lege es das Dopamin-System ebenso nahe wie die Evaluation von Lern- und Bildungsleistung in innovativeren Bildungssystemen wie in Skandinavien, Kanada oder Singapur.

9.2 Vielfalt in allen Richtungen

Die Forderung nach wiederholter Lernanstrengung und vielfältiger und vielkanaliger Aktivierung wurde in das Bild einer dreidimensionalen Vielschichtigkeit gebannt: In der Horizontalen sollten Lernende sich wiederholt für einen Lernstoff aktivieren, in der Vertikalen dies mit vielfältigen Quellen, Zugängen, Techniken tun.

Das steht im Widerspruch mit einer althergebrachten Lehr-Vorstellung, die sich rein als 'Unterricht' versteht, der maximale Informationsmengen darbietet. Diese lernten dann die Schüler bei Begabung und Fleiß selbständig in der entsprechend sortierten Schulform. Dass diese Vorstellung von 'Unterricht' die Grundlagen von 'Aktivierung' als Lern-Motor verneint und damit gegen alle physiologische und empirische Forschung steht, offenbarte die Tagung eindrucksvoll.

Damit formulierte man den Konsens, dass der Raum für aktivierendes und vielschichtiges Lernen wegen seiner Effizienz unbedingt zu fordern ist und auch in den aktuellen Lehrplänen abgebildet werden kann, wenn diese ihn nicht ausreichend reflektierten.

Entscheidende Hürde für entsprechende Konsequenzen scheint der Übertritt in der 4. Grundschulklasse zu sein - das sehen Eltern genauso wie Grundschullehrkräfte. Die Mechanismen dieses bayerischen Umstandes nimmt einer effizienteren und leistungsstärkeren Schule viel Möglichkeiten.

9.3 Tiefes Lernen erfordert die 'Leistungsgesellschaft'

Äußerer Druck ohne inhaltliche und lernwirksame Begründung durch das Übertrittszeugnis, unangekündigte Leistungsnachweise oder öffentliche Abfragen wird gerne mit der Vorbereitung auf die 'Leistungsgesellschaft' propagiert. Die physiologischen Vorgänge hin zu Leistungsaktivierung zeichneten ein gegensätzliches Bild wie auch die Redebeiträge von Führungskräften aus der Industrie, also der 'Leistungsgesellschaft'. Sie berichten von der Notwendigkeit, Sinn hinter Anstrengung zu erkennen und insbesondere unter dem Eindruck der technischen Entwicklung und Innovationsnotwendigkeiten tiefes Lernen und Verstehen zu erreichen. Das sei mit auf äußeren Druck auf kurzfristiges Faktenwissen angelegtes 'Bulimie-Lernen' nicht nur nicht erreichbar, sondern werde immer schwieriger umzusetzen, je länger die oberflächliche Leistungs-Prägung im klassischen Schulsystem erlebt wird.

9.4 Innovation und Qualitätsmanagement brauchen Raum

ACTIVATION IS THE KEY!

Selbst wenn Einverständnis über die Entwicklungsnotwendigkeiten eines leistungstärkeren Schulsystems, eines aktivierenderen Lernens besteht, so zeigt sich eine große Diskrepanz in den Räumen, derartige Leistung zu erbringen.

Der in der Schulleitung einer Frankfurter Gesamtschule für die Schulentwicklung zuständige Tagungsteilnehmer stand für den Stellenwert von Qualitätsmanagement an seiner innovativen und beständig sich weiterentwickelnden Schule. Wie in skandinavischen Schulen sind Lehrkräfte bis weit in den Nachmittag an der Schule, haben dort Arbeitsplätze und absolvieren innerhalb ihres Arbeitstages terminierte Kommunikations- und Entwicklungsaufgaben. Die Mehrzahl der Lehrkräfte an staatlichen bayerischen Schulen, insbesondere Gymnasien und Realschulen, sehen nachvollziehbarerweise Dienstpflicht nur in den Unterrichtsstunden und Korrekturen. Jede Besprechung und Qualitätsentwicklung erscheint da schnell als überfordernd. So beobachten viele Kooperation und Innovation als Steckenpferd einiger weniger Enthusiasten, die sich schnell unbeliebt machen und überfordern.

Lehrkräfte, Eltern, Schüler, Wissenschaft und Bildungspolitik müssen gemeinsam den enormen Bedarf an strukturellen und inhaltlichen Änderungen im Qualitätsmanagement im insbesondere bayerischen Bildungssystem angehen.

Quellen:

J. Mendoza e.a. 2018: The effect of cellphones on attention and learning: The influences of time, distraction, and nomophobia

Jonathan Firth e.a. 2021: A systematic review of interleaving as a concept learning strategy