



Verortung von MINT in der Elementarpädagogik

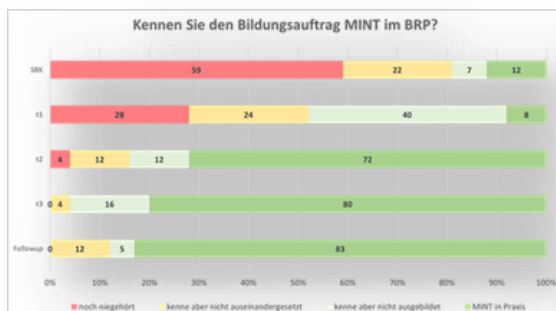


Daniela Wrumnig, MA ECED
MINT-Kongress Leoben 25.2.-27.2.2025



Daniela Wrumnig, MA ECED

Leitung Städt. MINT-Kindergarten Sonnenschein/Klagenfurt am Wö.
Erwachsenenbildung MINTdidakt - www.mint-didakt.at



Klassische Entwicklungs- & Lerntheorien

Einflussfaktoren auf die heutige Pädagogik und Didaktik

Jean Piaget



J.-J. Rousseau



Lew Wygotsky



ProtagonistInnen Scientific Literacy / MINT

Prof. Dr. Dr. Wassilios E. Fthenakis



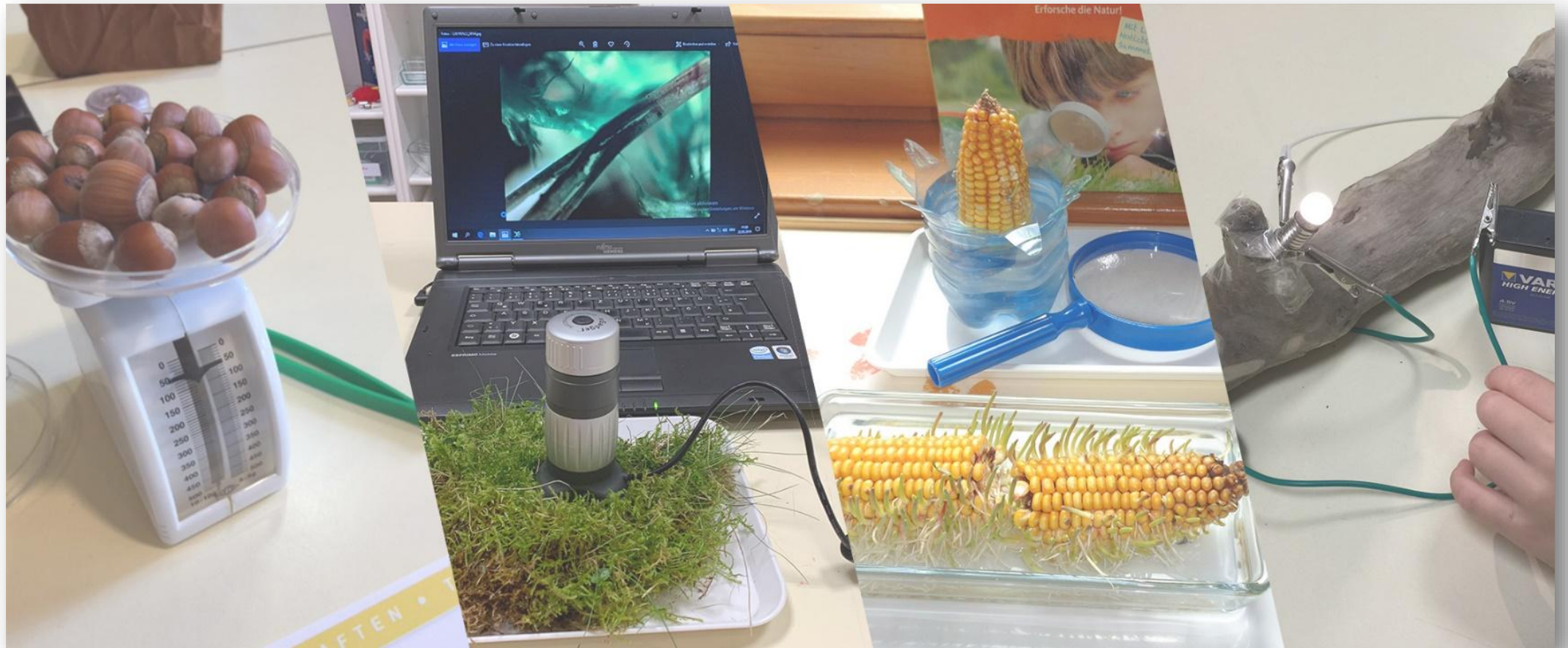
Prof. Dr. Gerd Schäfer



Prof. in Dr.in Gisela Lück



DEFINITION MINT in der Praxis



„EIN fächer-übergreifender Bildungsbereich & untrennbar von kindlichen Lernprozessen“

MINT-Lernprozesse auf Mikro-Ebene

unter Beachtung der
kognitiven Aktivierung und didaktischen Reduktion

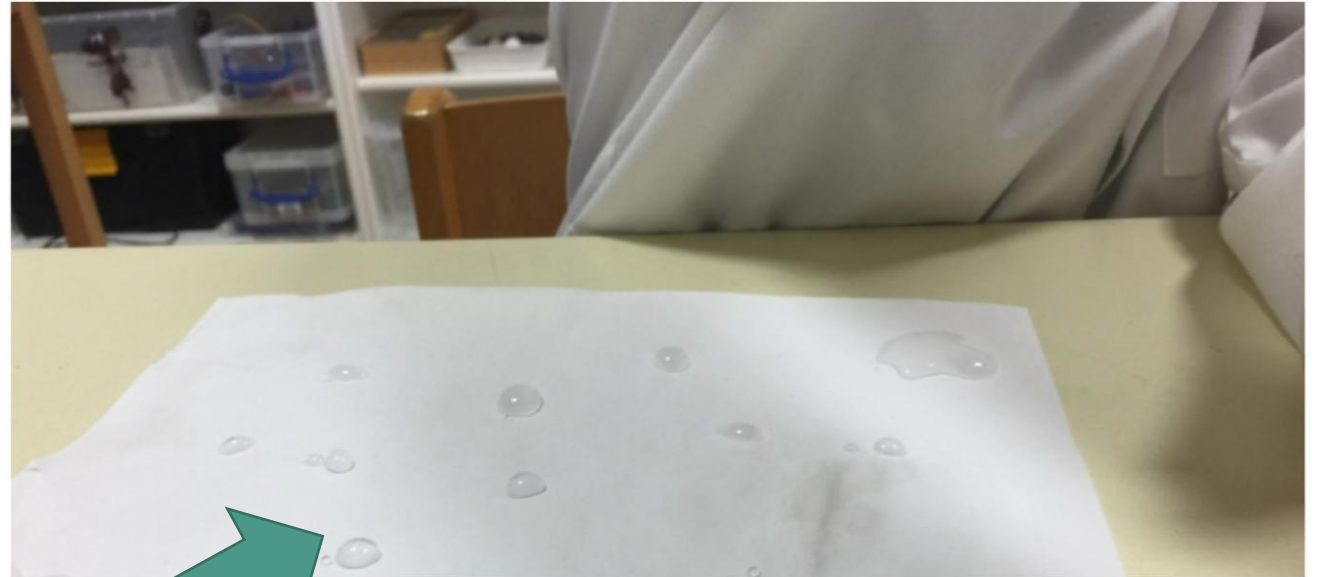
Laborähnliche Experimente

„Cookbook“ – Science



Ausgangspunkt naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen

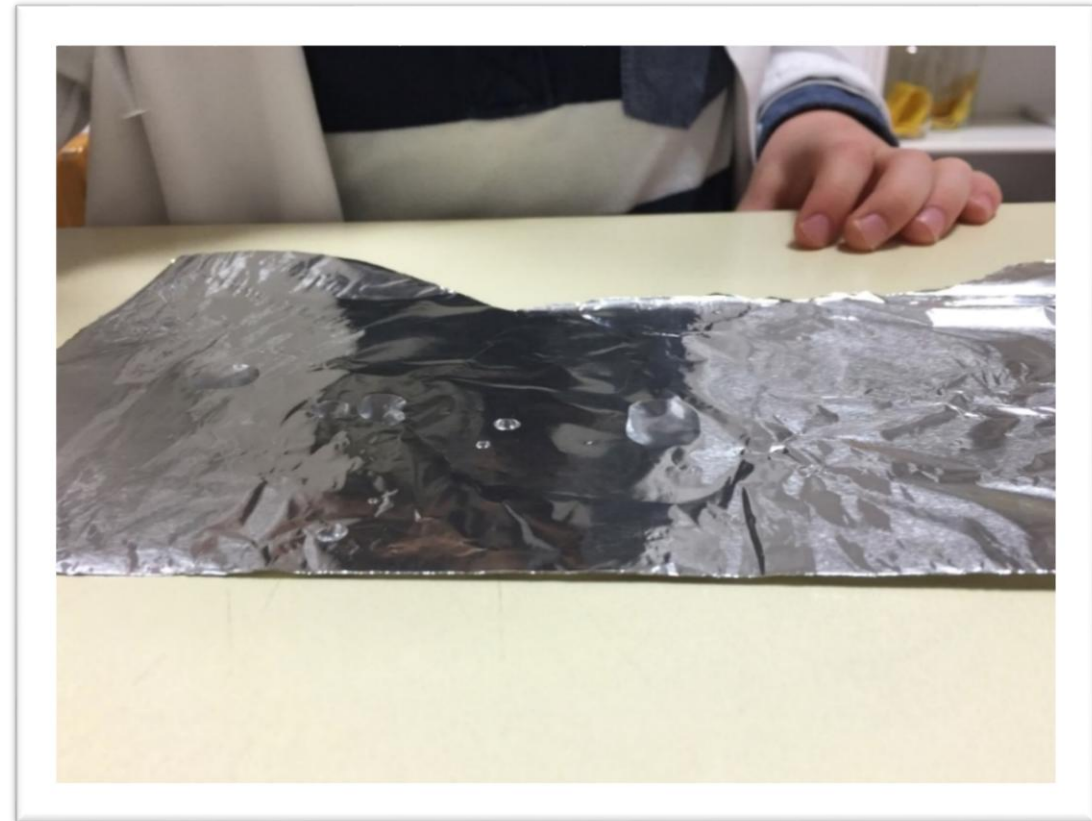
Neugierde & Interesse



Vorwissen

Durch Variablen zur Hypothesenbildung

- Erfahrungen bzw. Ähnlichkeiten von einer auf die andere Situation übertragen
- Kinder brauchen Übung darin, Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Situationen zu benennen
- Beurteilung der Ähnlichkeiten dem Kind überlassen
- Kindern helfen Verbindungen zu einer anderen Erfahrung herzustellen
- Nur wenn das Kind etwas selbst erkennt, hat es tatsächlich etwas begriffen
- Variablen dienen dazu, vergleichbare Situationen herzustellen und nach Gemeinsamkeiten zwischen Phänomenen zu suchen (bspw. Papier vs. Alufolie vs. Zellstoff)
- Ko-Konstruktion - Unterschiede dialogbasiert entdecken



Erwartungen sind die Vorläufer von Hypothesen

„Was passiert? Was glaubst Du, wieviel Wasser krabbelt ins leere Glas?“

Herausforderungen beim Hypothesen bilden:

- Es kann passieren, dass Kinder Erfahrungen noch nicht von einer auf die andere Situation übertragen können, weil sie die Ähnlichkeit nicht entdecken oder die Situation sehr ähnlich beurteilen- **Wygotsky**
- Grundlegende Experimente sollen zunächst mehrmals wiederholt werden. Man soll mit Kindern über Beobachtungen sprechen philosophieren und diskutieren – d.h. Ko-konstruktiv, dialogbasiert - **Fthenakis**.
- Versuchsbedingungen sollen immer wieder leicht variieren
- Über Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Beobachtungen soll kommuniziert werden - **Rousseau**.
- Kinder beziehen sich auf einen ganz konkreten Vorgang und spiegeln ähnliche Situationen die sie bereits gemacht haben
- Erfahrungen und Vorwissen werden positiv auf neue Situationen übertragen (Wigotsky, 1977)



Kinder sollen darin unterstützt werden erst nachzudenken bevor sie handeln. Sie sollen zudem ermutigt werden Erwartungen zu formulieren.

Naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten

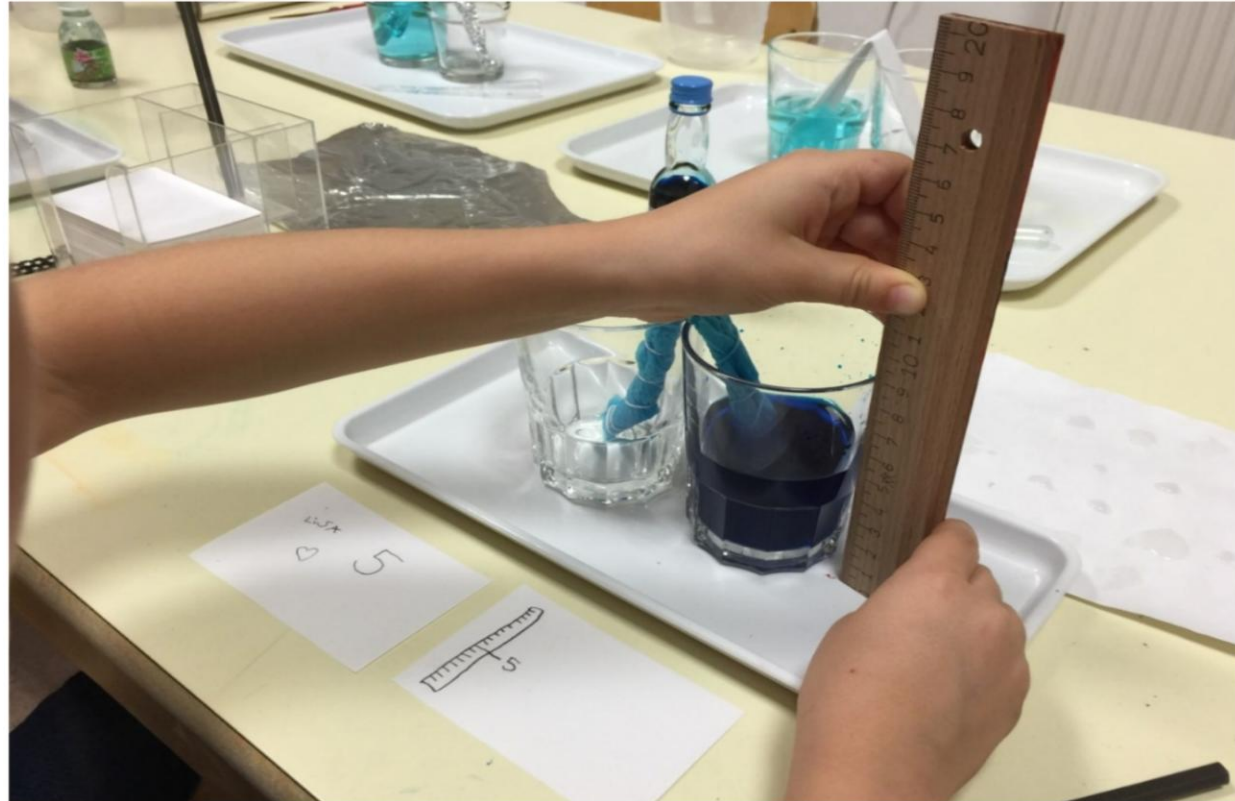
Vergleichen, Diskutieren und Dokumentieren



*„Wenn Kinder bereits mit unterschiedlichen Effekten vertraut sind, werden sie nach Variationen suchen, um zu sehen, wie diese sich unter diversen Umständen verändern können“
(Zone der proximalen Entwicklung, Wigotzky)*

Ist Naturwissenschaft messbar?

Mathematisches Explorieren, als fächerübergreifender Bildungskontext



Die Mathematik spielt im naturwissenschaftlichen Lernen, eine ganz wesentliche Rolle

Dialog-basierte Lernbegleitung

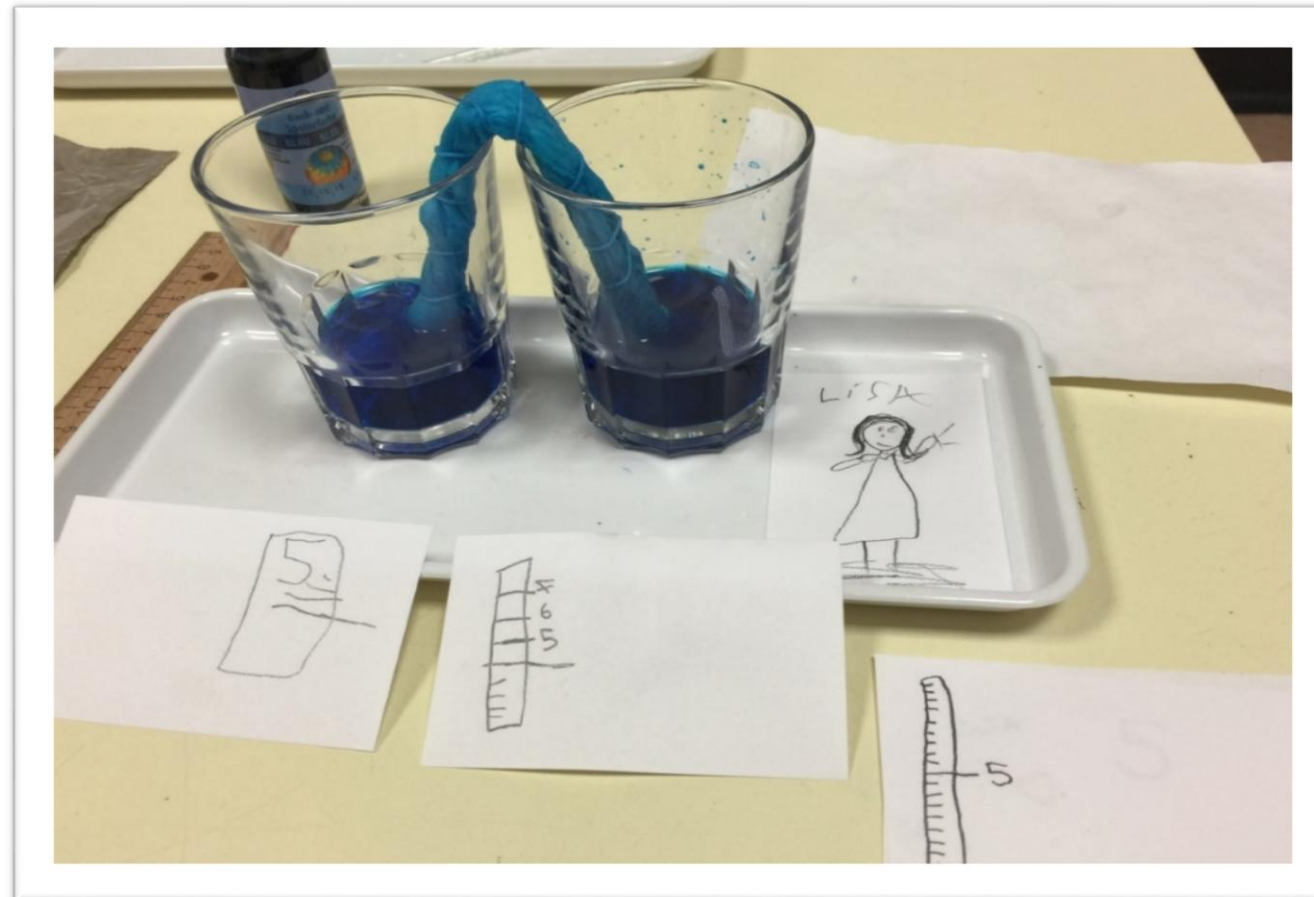
partizipativ, forschend und entdeckend, interessens-orientiert, philosophierend ...

- Die wichtigste Aufgabe der PädagogInnen besteht darin Begleiterin zu sein – sie sind Möglichmacher auf unterschiedlichen Ebenen; denn lt. Rousseau findet Pädagogik „hinter dem Rücken des Kindes“ statt.
- Erwachsene sollten stets behutsam mit den Erklärungsversuchen von Kindern umgehen
- Am größten ist der kindliche Erkenntnisgewinn, indem das Kind die Antwort selbst entdecken darf
- Kinder nehmen erst dann neues Wissen an, wenn sie selbst offen für die Antwort sind.
- Es empfiehlt sich also, **neue Worte in die Gespräche einfließen zu lassen**, so kann man Begriffe und Beschreibungen eines Vorgangs oder Phänomens, die von den Kindern selbst gewählt werden aufgreifen. Somit erweitert sich deren Wortschatz und die kindliche Aufmerksamkeit wird auf bestimmte Aspekte der Situation gelenkt und das Verständnis eines Naturphänomens vertieft.
- **Wichtig ist: Dass** Materialien und Ressourcen bereitgestellt werden, welche die Kinder zum Erforschen ihrer Umwelt benötigen.



Kindliche Rechenoperation und Erkenntnis

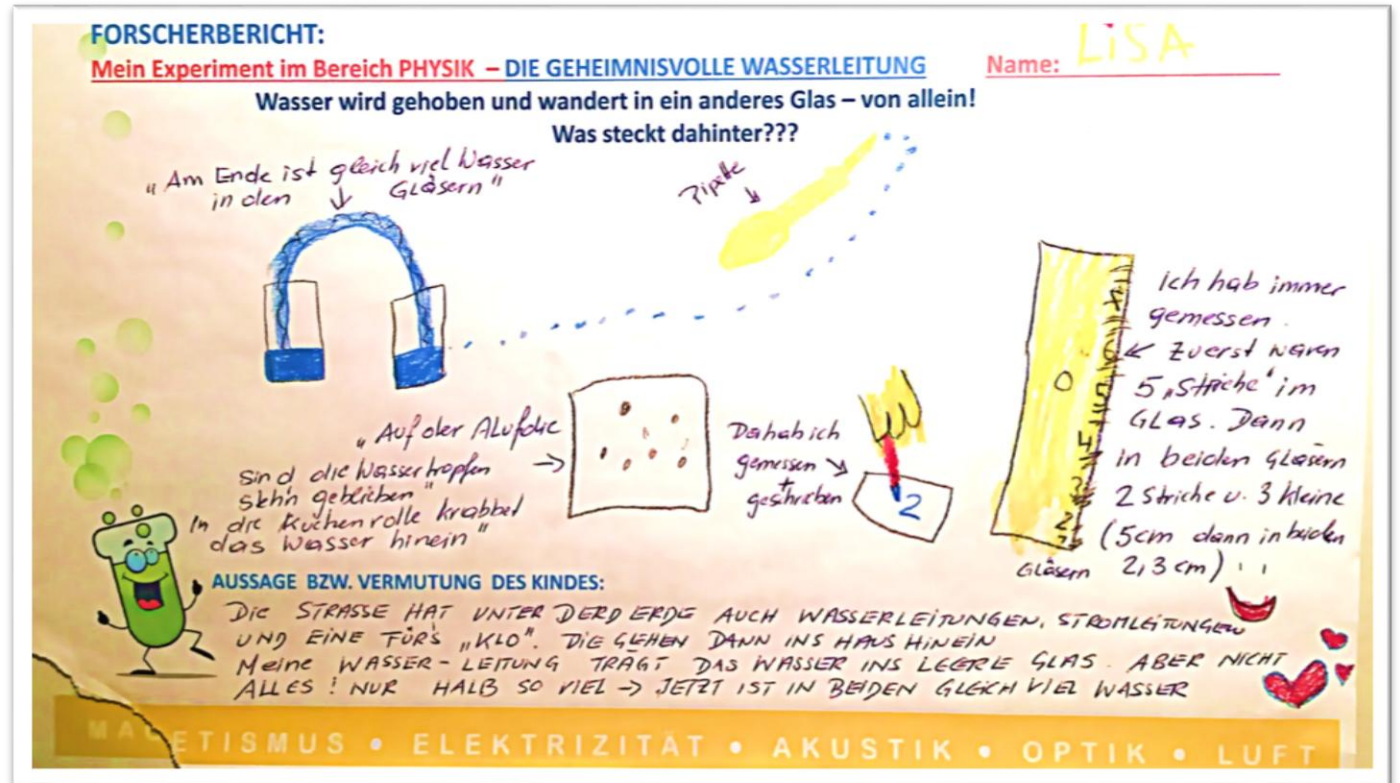
LISA, 5Jahre: „Jetzt ist in beiden Gläsern gleich viel drinnen ... am Lineal zeigt es einen Zweier und zwei kleine Striche ... ich glaube das ist die Hälfte von Fünf“



Reflexion geht über die Ebene des reinen Handelns hinaus

LISA, (5 Jahre)

- „... am Ende ist gleich viel Wasser in den Gläsern“
- „... auf der Alu-Folie sind die Wassertropfen stehen geblieben – in die Küchenrolle krabbelt das Wasser hinein“
- „... ich hab immer gemessen – zuerst waren 5 Striche im Glas. Dann in beiden Gläsern 2 Striche und 3 kleine“



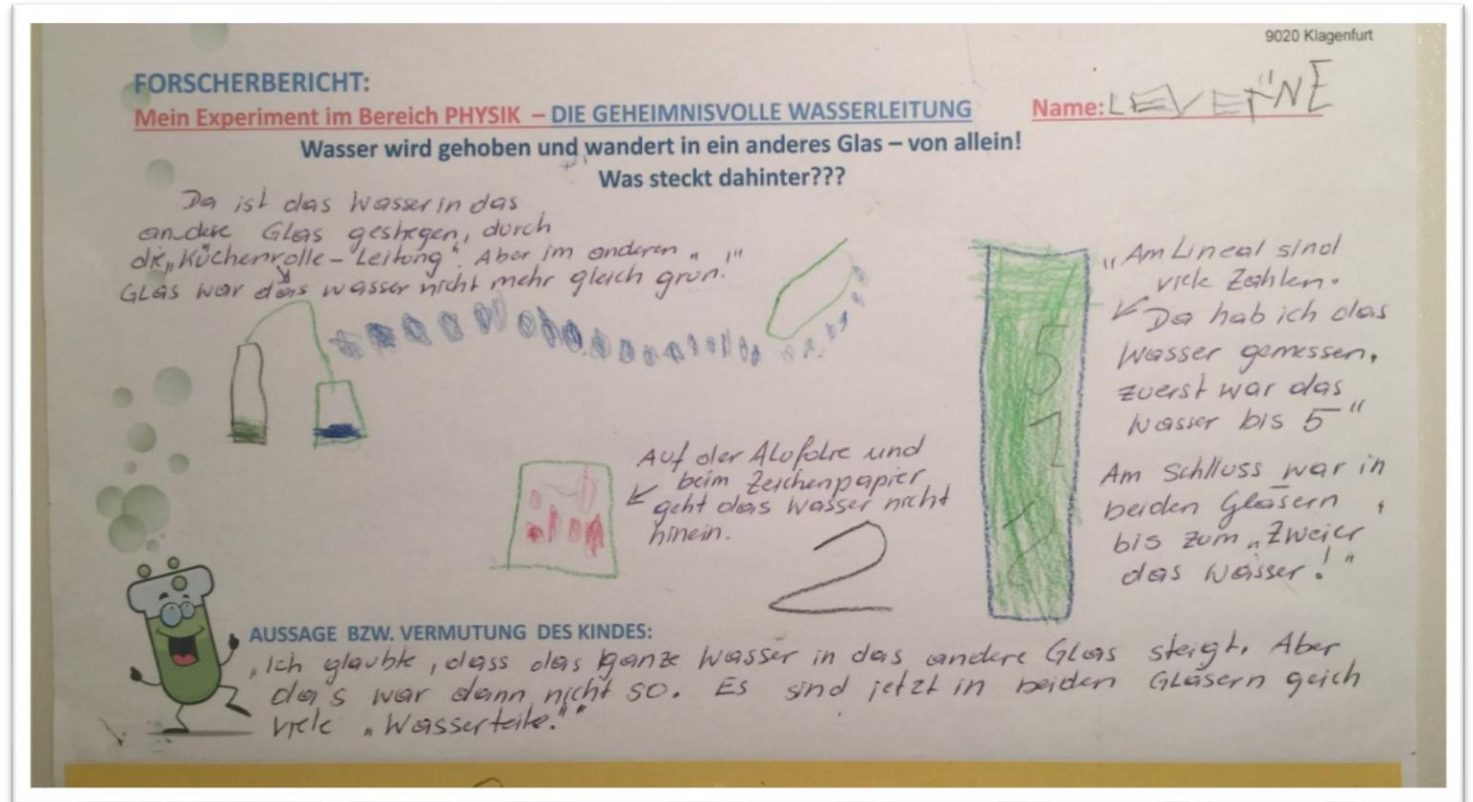
Kindlicher Wissenstransfer:

„Die Straße hat unter der Erde auch Wasserleitungen, Stromleitungen Die gehen dann ins Haus hinein.... Meine Wasserleitung, trägt das Wasser ins leere Glas. Aber nicht alles! Nur halb so viel ... jetzt ist in beiden Gläsern gleich viel Wasser“.

Reflexion geht über die Ebene des reinen Handelns hinaus

LEVENTE, (6 Jahre)

- „Da ist das Wasser in das andere Glas gestiegen, durch die Küchenrollen-Leitung... Aber im anderen Glas war dann das Wasser nicht mehr gleich grün...“
- Auf der Alufolie und beim Zeichenpapier geht das Wasser nicht hinein.“
- „Am Lineal sind viele Zahlen. Da hab ich das Wasser gemessen.“
- „Zuerst war das Wasser bis zum 5er. Am Schluss war das Wasser bis zum 2er in beiden Gläsern.“



FAZIT:

„Ich glaubte, dass das ganze Wasser in das andere Glas steigt, aber das war dann nicht so. Es sind jetzt in beiden Gläsern gleich viele Wasserteile.“

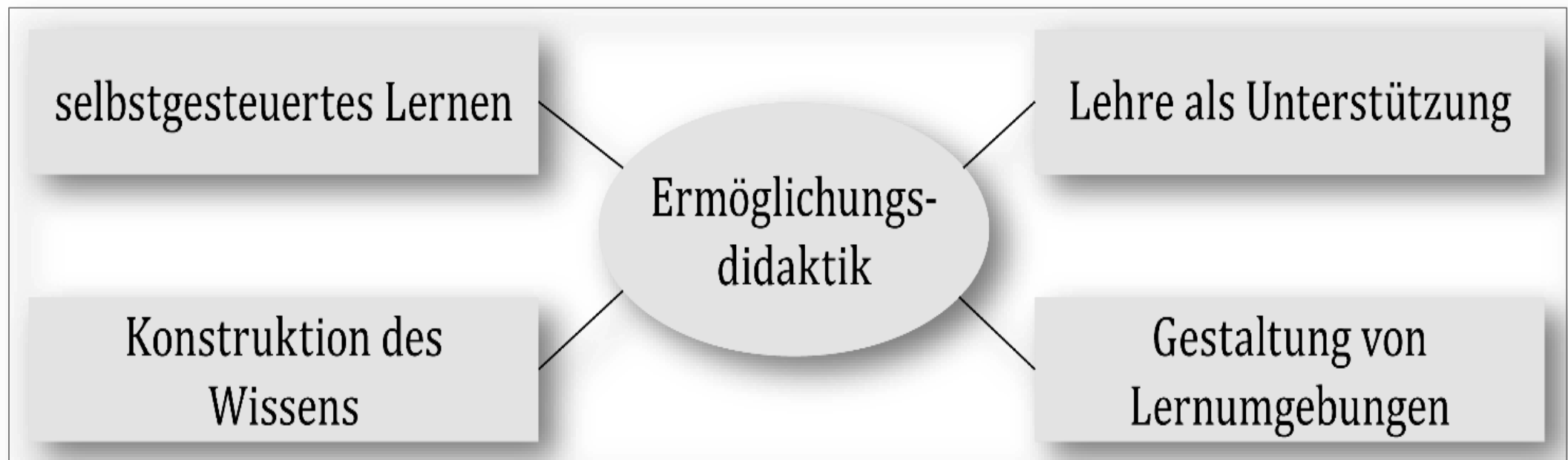
Grundlagen der frühkindlichen MINT-Bildung

„kognitive Aktivierung & didaktische Reduktion“



Ermöglichungs-Didaktik

Gelingens Bedingung des idealen Transfers in die frühkindliche Bildungspraxis



(Siebert, 2014)

MATHEMATIK



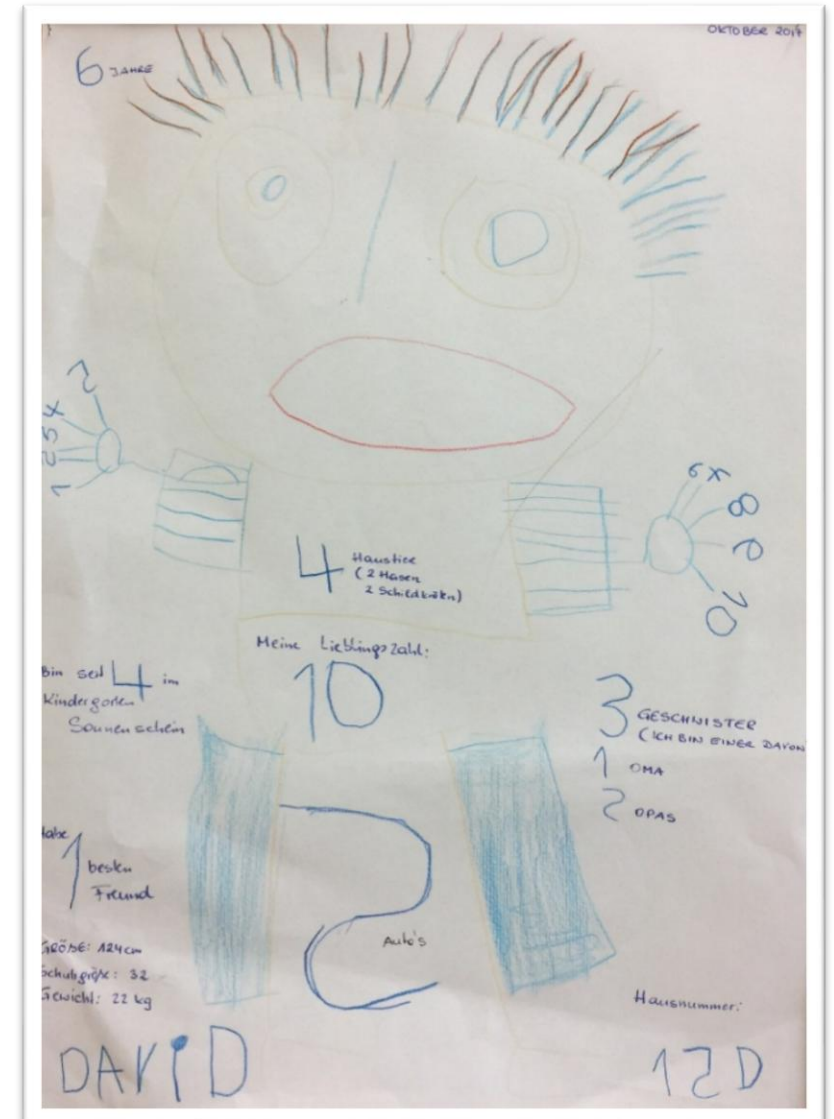
Verortung der Mathematik-Didaktik

Mathematik ist überall – es bedarf spezifischer Explorationsmöglichkeiten
(Wrumnig, 2021)

Raum-Impulse statt Anleitung (Bostelmann, 2019b)

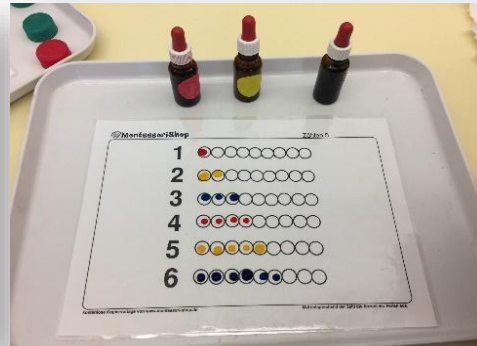
Der didaktische Fokus richtet sich auf das Erkennen des mathematischen Gehalts verschiedener Spielgelegenheiten

Die Anregungsqualität hat einen wesentlichen Einfluss auf mathematisches Lernen (Stadler-Altmann, U. & Pahl, A., 2019)



M_{athematische} Ersterfahrungen

Mathematik-spezifische Anregungsqualität



Spielintegrierte Mathematik-Förderung



Vorläufer
des mathematischen Denkens identifizieren



I nformatik & D igitale Medienbildung



Informatik & Digitale Medienbildung



Medien- und Informationskompetenzen
Kernziel der „modernen“ pädagogischen Arbeit im Elementar-/Primarbereich

Relevanz der frühen informatischen Medien-Bildung:

- Digitale und informatische Bildung - ähnliche Bedeutung wie Schreiben, Lesen und Rechnen
- Verwendung von digitalen Medien, schafft Voraussetzung für einen souveränen digitalen Wandel
- Lernende werden zu einem mündigen Umgang mit digitalen Medien befähigt
- Beherrschung elementarer informatischer Methoden und Werkzeuge als neue Kompetenz gewertet

(Textor, 2018; Aufenanger, 2019; Bostelmann, 2021)

Zieldimensionen der digitalen Medienbildung

- Gesellschaftskonforme Spielumgebungen
- Lernfördernde Umgangsweisen mit digitalen Medien
- Spielerische Förderung digitaler & informatischer Kompetenzen
- Erwerb grundlegender Medienkompetenz

(Textor, 2018; Aufenanger, 2019; Bostelmann, 2021; Bergner et al., 2018, S. 8)



Informatische Grundbildung

Robotik & Coding

Zieldimensionen am Beispiel der Bee-Bots:

- Coding (*einfaches Programmieren*) stellt die Teilmenge der Informatik dar
- Machen individuelle Lern-Konzepte der Kinder sichtbar
- Begünstigen bereits im Vorschulalter das räumliche sowie das mathematische Denken
- Ermöglichen die Einführung in erste, einfachste Programmier-Codes

(Stadler-Altmann, U. & Pahl, A., 2019; Bergner et al., 2018, S. 8).



NATURWISSENSCHAFT



Alles beginnt mit einer Frage...

- MINT-Bildung lebt von praktischen, umweltbezogenen Erfahrungen – Kinder sollten experimentieren dürfen, um Phänomene aus den Naturwissenschaften selbst zu entdecken und zu verstehen
- Es ist wichtig, diese Zusammenhänge erlebbar zu machen und Lernumgebungen zu initiieren, um den Kindern zu zeigen, wie verschiedene Disziplinen zusammenarbeiten
- Kinder zeichnen sich durch neugieriges, forschendes Verhalten und eine außergewöhnliche Fähigkeit zur Beobachtung und Analyse ihrer Umwelt aus
- Sie experimentieren gerne, indem sie bspw. Pflanzen und Tiere beobachten, wie sie wachsen oder was passiert, wenn man unterschiedliche Umweltbedingungen initiiert



Zieldimensionen naturwissenschaftlicher Bildung

- Vermeidung von Verschulung des Kindergartenalltags bzw. Erklärungen, welche das Kind nicht versteht
- Spezifische Lernumgebungen unter Beachtung der didaktischen Reduktion und kognitiven Aktivierung
- Ausrichtung der pädagogischen Arbeit nach kindlichen Interessen und Stärken
- Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen begünstigen und anbahnen
- Individual-entwicklungsangemessene Kompetenzförderung im aktiv-forschenden Lernen
- Zurückhaltung mit Erklärungen - Kindliche Irrtümer zulassen und fragende Haltung einnehmen
- LernbegleiterInnen verstehen sich als Brückenbauer und Möglichmacher



Phänomene der UN-/belebten Natur

Chemie & Physik & Optik & Akustik



Lernziel = Hypothesenprüfung

- Wissenszuwachs und Erkenntnisgewinnung hängen unmittelbar voneinander ab
- Aktive Auseinandersetzung mit einem naturwissenschaftlichen Problem
- Typisch für naturwissenschaftliches Denken über Gesetzmäßigkeiten der unbelebten Natur, ist das Wechselspiel zwischen Emotion und Kognition
- Das Wechselspiel zwischen Emotion und Kognition ist ein wesentlicher Indikator für positives Lernen

Wenn...



Dann...

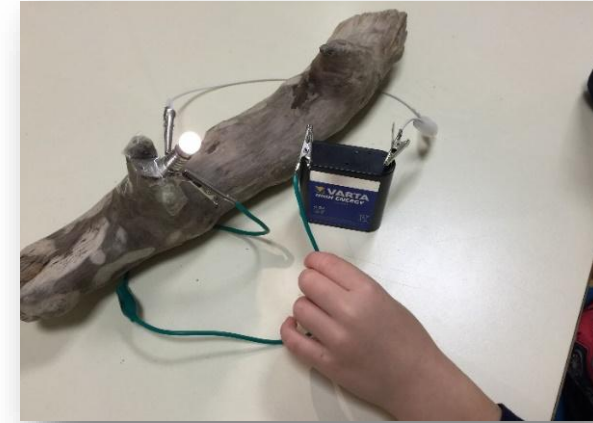


Tech^Tnik



Tchnik

... basiert auf Beobachtung von Naturgesetzen



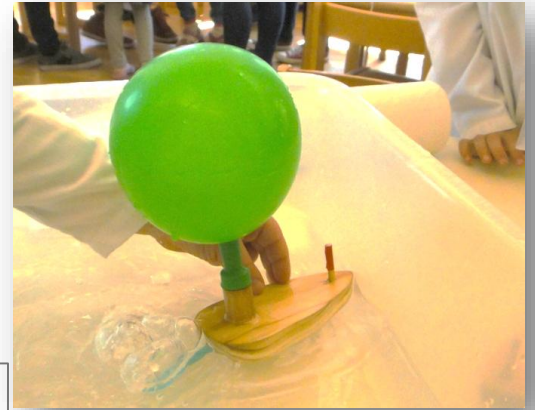
BIONIK



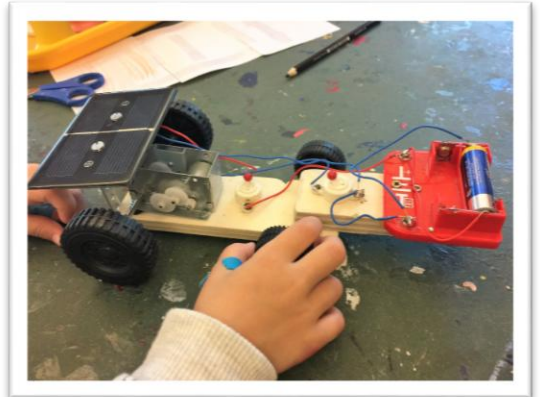
Zieldimensionen technischer Bildung

- Ableitung naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten in die Technik
- Kritische Auseinandersetzung mit technischen Zusammenhängen
- Probleme als Chance nutzen und gemeinsam , interaktiv lösen
- Technik-bezogene Explorationsmöglichkeiten / Lern- und Funktionswerkstätten
- Förderung von Problemlösungs-Kompetenz und kreativem Konstruktivismus
- Technisches Interesse der Kinder erkennen, aufgreifen und begleiten
- Einblicke in technische Funktionsweisen und Zusammenhänge
- Kooperationen mit externen Lernorten (Technik, Makerspace, HTL'S ect.)

(Stadler-Altmann, U. & Pahl, A., 2019)



Kindlicher Erkenntnisgewinn



FORSCHERBERICHT:
Technikprojekt Peter Mandl:

Kindergarten
"kleine Forscher ganz
Lortzing
9020 Klay

Name: LANE

Die kleinen Schritte der Solarzelle sammeln sich Sonnenstrahlen - und die Kabel transportieren dieses Licht zu den Zahnradern.

AUSSAGE - BZW. VERMUTUNG DES KINDES:

Die Sperrholzplatte ist mit der Holzleiste geschliffen worden, damit man das Kugel lenken kann. Mein Kugel wird fliegen, alleine fahren.

DESIDERAT

Fachdidaktische Professionalisierung für MINT



- Pädagogik „Neu“ denken – ein gesamtgesellschaftliches Anliegen *(IV, 2018)*
- Gesellschaftskonforme Ausrichtung der elementaren Bildungspraxis *(Anders, 2013, S. 25; Ansari, 2013)*
- MINT-Situationen komplex erfassen, interpretieren und reflektieren *(Nentwig-Gesemann, 2007; Leuchter, 2018)*
- Didaktisches Fachwissen über MINT-bezogene Lerngelegenheiten *(Schomacker, 2018)*
- Kompetenz zur dialog-basierten, ko-konstruktiven Lern-Gestaltung *(Fthenakis, 2021)*
- Forschende Haltung auf Grundlage von Methodenkompetenz *(Nentwig-Gesemann, 2007)*

*„Kinder sind der Schlüssel zum Verständnis eines
Landes,
nicht nur der Sitten einer Gesellschaft,
sondern auch ihrer kollektiven Intelligenz,
ihrer Zukunftsfähigkeit“*

(Elschenbroich, 2002, S. 14)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Quellenverweis:

Frühe naturwissenschaftliche Bildung. Grundlagen für die kompetenzorientierte Weiterbildung. Ein Wegweiser der Weiterbildungsinitiative Frühpädagogische Fachkräfte (WiFF). (2018): Deutsches Jugendinstitut : München. <https://doi.org/10.25656/01:28514>

Anders, Y. (2013). Aspekte der professionellen Haltung. In Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.), *Wissenschaftliche Untersuchung zur Arbeit der Stiftung Haus der kleinen Forscher* (1. Aufl.) (S. 72–75). Schaffhausen.

Stiftung Haus der kleinen Forscher. (2018). *Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildungsangebote auf pädagogische Fachkräfte und Kinder. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung "Haus der kleinen Forscher"* (Anders, Y., Barenthien, J., Hardy, I., Hartinger, A., Kästner, R. & Leuchter, M., et al., Hrsg.) (Band 10). Leverkusen.

Ansari, S. (2013). *Rettet die Neugier! Gegen die Akademisierung der Kindheit* (1. Aufl.). Frankfurt am Main: FISCHER Krüger.

Aufenanger, S. (2019). MINT schon im Kindergarten? In Becker-Stoll, F., Anders, Y., Fröhlich-Gildhoff, K., Hasselhorn, M., Nentwig-Gesemann, I., Petermann, F., Roßbach, H.-R., Viernickel, S. (Hrsg.), *Frühe Bildung. Interdisziplinäre Zeitschrift für Forschung, Ausbildung und Praxis* (S. 61–62). Göttingen (Frühe naturwissenschaftliche Bildung).

Benz, C., Grüßing, M., Lorenz, J. H., Reiss, K., Selter, C. & Wollring, B., DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation & Stiftung "Haus der kleinen Forscher" (Mitarbeiter). (2017). *Frühe mathematische Bildung - Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich*.

Bergner, N., Köster, H., Magenheimer, J., Müller, K., Romeike, R., Schroeder, U. et al. (Hrsg.). (2018). *Frühe informatische Bildung - Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich* (Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“, Band 9). Opladen: Verlag Barbara Budrich.

<https://doi.org/10.3224/84742107>

Bertelsmeier, P. & Dahlhaus, J. (2010). *Naturwissenschaftlich-technische Früherziehung. Für sozialpädagogische Berufe* (Ausbildung und Studium, 1. Aufl.). Troisdorf: Bildungsverl. EINS.

Bostelmann, A. (2017). *Digitale Bildung ist Gemeinschaftsaufgabe*. Zugriff am 08.05.2020. Verfügbar unter

<https://www.kindergartenpaedagogik.de/fachartikel/bildungsbereiche-erziehungsfelder/medienerziehung-informationstechnische-bildung/2413>

Bostelmann, A. (2019). *Anforderungen an die pädagogische Profession im Zeitalter der Digitalisierung*. Verfügbar unter

<https://www.kindergartenpaedagogik.de/fachartikel/bildungsbereiche-erziehungsfelder/medienerziehung-informationstechnische-bildung/anforderungen-an-die-paedagogische-profession-im-zeitalter-der-digitalisierung>

Quellenverweis:

- Bostelmann, A. (2019). *Anforderungen an die pädagogische Profession im Zeitalter der Digitalisierung*. Verfügbar unter <https://www.kindergartenpaedagogik.de/fachartikel/bildungsbereiche-erziehungsfelder/medienerziehung-informationstechnische-bildung/anforderungen-an-die-paedagogische-profession-im-zeitalter-der-digitalisierung>
- Bostelmann, A. (2019). *Bei uns lernt die Zukunft - Pädagogik im digitalen Zeitalter*. Verfügbar unter <https://www.kindergartenpaedagogik.de/fachartikel/bildungsbereiche-erziehungsfelder/medienerziehung-informationstechnische-bildung/bei-uns-lernt-die-zukunft-paedagogik-im-digitalen-zeitalter>
- Bürgi, R. (2017). *Die OECD und die Bildungsplanung der freien Welt. Denkstile und Netzwerke einer internationalen Bildungsexpertise*. Luxemburg: Barbara Budrich 2017. <https://doi.org/10.3224/84740557>
- Ch. Wieser, C. Schreiner, S. Breit & K. Pacher. (2017). Bildungsstandards und kompetenzorientierter Unterricht, 1/2017.
- Charlotte Bühler Institut. (2009). *Bundesländerübergreifender BildungsRahmenPlan für elementare Bildungseinrichtungen in Österreich*. Zugriff am 20.09.2019. Verfügbar unter <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/sb/bildungsrahmenplan.pdf?6wber5>
- Dahle, G. (2007). *Naturwissenschaften und Mathematik im Kindergarten - Wohin führt der Weg?* Zugriff am 01.03.2020. Verfügbar unter <https://www.kindergartenpaedagogik.de/fachartikel/bildungsbereiche-erziehungsfelder/naturwissenschaftliche-und-technische-bildung-umweltbildung/1625>
- Wie gute naturwissenschaftliche Bildung an Grundschulen gelingt. Ergebnisse und Erfahrungen aus Prima(r)forscher*. (20XX-). Berlin: Dt. Kinder- und Jugendstiftung; Dt. Telekom-Stiftung.
- Wie gute naturwissenschaftliche Bildung an Grundschulen gelingt. Ergebnisse und Erfahrungen aus Prima(r)forscher*. (2011). Berlin: Dt. Kinder- und Jugendstiftung; Dt. Telekom-Stiftung.
- Drieschner, E. (2018). Neuere frühpädagogische Ansätze. In T. Schmidt & W. Smidt (Hrsg.), *Handbuch empirische Forschung in der Pädagogik der frühen Kindheit* (S. 141–153). Münster: Waxmann.
- Eckstein-Madry, T. (2020). Elementarpädagogische Forschung an außerhochschulischen Einrichtungen. In N. Hover-Reisner, A. Paschon & W. Smidt (Hrsg.), *Elementarpädagogik im Aufbruch. Einblicke und Ausblicke* (Beiträge zur Bildungsforschung, Bd. 6, 1. Auflage, S. 93–110). Münster: Waxmann.
- Elschenbroich, D. (2002). *Weltwissen der Siebenjährigen. Wie Kinder die Welt entdecken können*. München: Goldmann.
- Engelhardt, H., Homann, C., Kleuker, M., Schomaker, C. & Schomaker, C. (Hrsg.). (2015). *MINT in der Ausbildung* (Nifbe-Beiträge zur Professionalisierung, Bd. 6). Osnabrück: Nifbe.
- Engelhardt, H., Homann, C., Kleuker, M., Schomacker, C. (Hrsg.). *MINT in der Ausbildung*.
- Engelhardt, H., Kleuker, M. (2015). Anregungen für die Umsetzung von MINT im Kontext niedersächsischer Bildungspläne. In H. Engelhardt, C. Homann, M. Kleuker, C. Schomaker & C. Schomaker (Hrsg.), *MINT in der Ausbildung* (Nifbe-Beiträge zur Professionalisierung, Bd. 6, S. 8–25). Osnabrück: Nifbe.
- Fabian, P. & McElvany, N. (2020). Bildungsprozesse, Bildungsentscheidungen und Kompetenzentwicklungen in verschiedenen Lebensphasen. Aktuelle Forschungsbefunde aus NEPS. <https://doi.org/10.25656/01:20970>

Quellenverweis:

- Festmann, J. (2024). "Du kannst ja schon lesen!". Angemessene Förderung von Frühlesenden zu Beginn des Schriftspracherwerbs. In S. Rogl, C. Resch, E. Bögl, B. Gürtler, S. Hinterplattner & J. Klug (Hrsg.), *Begabung verändert. Förderliche Lernwelten erforschen, gestalten, implementieren* (Begabungsförderung, Band 17, S. 148–158). Münster: Waxmann.
- Fischer, Christian, Fischer-Ontrup, Christiane, Käpnick, Friedhelm et al. (Fischer, C., Fischer-Ontrup, C., Käpnick, F., Neuber, N. & Reintjes, C., Hrsg.). (2023). *Potenziale erkennen – Talente entwickeln – Bildung nachhaltig gestalten. Beiträge aus der Begabungsforschung*. Begabungsförderung. Verfügbar unter <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.31244/9783830996675>
- Fischer, C. (2024). Adaptive Professionalisierung von Lehrpersonen für eine individuelle Begabungsförderung und nachhaltige Potenzialentwicklung. In S. Rogl, C. Resch, E. Bögl, B. Gürtler, S. Hinterplattner & J. Klug (Hrsg.), *Begabung verändert. Förderliche Lernwelten erforschen, gestalten, implementieren* (Begabungsförderung, Band 17, S. 35–58). Münster: Waxmann.
- Fthenakis, W. E. & Oberhuemer, P. (Hrsg.). (2004). *Frühpädagogik international. Bildungsqualität im Blickpunkt* (1. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Fthenakis, W. E. (2009). *Frühe mathematische Bildung* (Natur-Wissen schaffen). Troisdorf: Bildungsverlag EINS.
- Gisbert, K. (2004). *Lernen lernen. Lernmethodische Kompetenzen von Kindern in Tageseinrichtungen fördern* (Beiträge zur Bildungsqualität, 1. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Hartmann, L. J. (Univ.-Prof. Dr. Lars Eichen, Ass.-Prof.in Dr.in Eva Pözl-Stefanec, Hrsg.). (2021). *ElFo Elementarpädagogische Forschungsbeiträge*, Universität Graz. Jahrgang 3/ Heft 1. Zugriff am 02.07.2021. Verfügbar unter <https://unipub.uni-graz.at/elFo/periodical/titleinfo/6229815>
- Haslbeck, H., Tezcan, F., V. Kotzebue, L., Neuhaus, B., Lankes, E.-M. (2020). Das Lernpotenzial von Experimenten im Elementar- und Primarbereich. Inhaltliche Strukturierung, kognitive Aktivierung und sprachliche Unterstützung in Kindergarten und Grundschule. In J. Zumbach, G. Maresch, T. Fleischer & A. Strahl (Hrsg.), *Neue Impulse in der Naturwissenschaftsdidaktik* (Salzburger Beiträge zur Lehrer/innen/Bildung, Band 8, S. 15–33). Münster: Waxmann.
- Haug-Schnabel, G. & Bense, J. (2017). *Grundlagen der Entwicklungspsychologie. Die ersten 10 Lebensjahre* (12. vollständig überarbeitete und deutlich erweiterte Auflage). Freiburg: Herder.
- Hinterplattner, S., Schalk, M., Leitner, S. & Schwinghammer, M. (2024). MINT-Begabungsförderung in der Elementarpädagogik: Analyse und Chancen in der Ausbildung. In S. Rogl, C. Resch, E. Bögl, B. Gürtler, S. Hinterplattner & J. Klug (Hrsg.), *Begabung verändert. Förderliche Lernwelten erforschen, gestalten, implementieren* (Begabungsförderung, Band 17, S. 279–291). Münster: Waxmann.
- Hippel, A., Culmus, C., Stimm, M. (2019). *Didaktik der Erwachsenen- und Weiterbildung* (UTB-Band-Nr: 5012). Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Holztrattner, M. *Frühe Kindheit(en)*. Dissertation. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Hover-Reisner, N., Paschon, A. & Smidt, W. (Hrsg.). (2020). *Elementarpädagogik im Aufbruch. Einblicke und Ausblicke* (Beiträge zur Bildungsforschung, Bd. 6, 1. Auflage). Münster: Waxmann.
- Hover-Reisner, N., Paschon, A. & Smidt, W. (Hrsg.). (2020). *Elementarpädagogik im Aufbruch. Einblicke und Ausblicke* (Beiträge zur Bildungsforschung, Bd. 6, 1. Auflage). Münster: Waxmann.
- Hüther, G. (Autor), Thon St. & Gerwick, E (Regie), AV1 Pädagogik Filme (Redaktion). (2019). *Königsdziplin Spielen* [DVD 5]: AV1 Pädagogik Filme.
- Hüther, G. (Autor), AV1 Bild & Ton (Regie). (2020). *Was die Angst vor Corona mit unseren Kindern macht und wie wir sie besser davor schützen können* [DVD5]. Kaufungen: AV1 Pädagogik-Filme.

Quellenverweis:

- Knauf, H. (2019). *Digitalisierung in Kindertageseinrichtungen. Ergebnisse einer Fragebogenerhebung zum aktuellen Stand der Nutzung digitaler Medien*.
- Köller, O., Magenheimer, J., Molitor, H., Pfenning, U., Ramseger, J., Steffensky, M. et al. (2019). *Zieldimensionen für Multiplikatorinnen und Multiplikatoren früher MINT-Bildung*: Verlag Barbara Budrich. <https://doi.org/10.25656/01:17873>
- Kucharz, D., Öz, L., Schmidt, J. K. & Skorsetz, N. (2020). *Professionalisierung pädagogischer Fach- und Lehrkräfte in der frühen MINT-Bildung*: Verlag Barbara Budrich. <https://doi.org/10.25656/01:22296>
- Lehrl, S. (2018). Mathematische Bildung und Förderung. In T. Schmidt & W. Smidt (Hrsg.), *Handbuch empirische Forschung in der Pädagogik der frühen Kindheit* (S. 317–331). Münster: Waxmann.
- Lehrl, S. (2018). Mathematische Bildung und Förderung. In T. Schmidt & W. Smidt (Hrsg.), *Handbuch empirische Forschung in der Pädagogik der frühen Kindheit* (S. 317–332). Münster: Waxmann.
- Leuchter, M. (2017). *Kinder erkunden die Welt. Frühe naturwissenschaftliche Bildung und Förderung* (1.). Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- Loges, S. Wieviel mathematische Bildung steckt in Aktionswannen? *KiTaFT - mathematische Frühbildung*. Zugriff am 08.08.2021. Verfügbar unter <http://www.kita-fachtexte.at>
- Lorenz, J. H. (2016). *Kinder begreifen Mathematik. Frühe mathematische Bildung und Förderung / Jens-Holger Lorenz* (Entwicklung und Bildung in der Frühen Kindheit, 2. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Lück, G. (2004). Naturwissenschaften im frühen Kindesalter. In W. E. Fthenakis & P. Oberhuemer (Hrsg.), *Frühpädagogik international. Bildungsqualität im Blickpunkt* (1. Auflage, S. 331–343). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Martinek, D. (2024). Motivation als zentraler Aspekt der Begabungsförderung. In S. Rogl, C. Resch, E. Bögl, B. Gürtler, S. Hinterplattner & J. Klug (Hrsg.), *Begabung verändert. Förderliche Lernwelten erforschen, gestalten, implementieren* (Begabungsförderung, Band 17, S. 59–71). Münster: Waxmann.
- N.M. Sturm. (2018). Lernzielformulierung. Handreichung der Prüfungswerkstatt.
- Neuß, N. (Hrsg.). (2016). *Grundwissen Elementarpädagogik. Ein Lehr- und Arbeitsbuch* (Frühe Kindheit, 3. Auflage). Berlin: Cornelsen.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Ergebnisse: Lernstände und Bildungsgerechtigkeit*: wbv Media GmbH & Co. KG. <https://doi.org/10.3278/6004956w>
- Oers, B. (2004). Mathematisches Denken bei Vorschulkindern. Ein neues Verständnis von Mathematik. In W. E. Fthenakis & P. Oberhuemer (Hrsg.), *Frühpädagogik international. Bildungsqualität im Blickpunkt* (1. Auflage, S. 313–328). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Pahl, A. & Stadler-Altmann, U. (2019). Planungsprinzipien im didaktischen Diskurs: Perspektiven der MINT-Didaktik und der Allgemeinen Didaktik. In Stadler-Altmann, U. & Pahl, A. (Hrsg.), *MINT-Didaktik und Allgemeine Didaktik im Gespräch. Problemlösen und Differenzieren als Planungsprinzipien* (S. 9–15). Opladen, Berlin, Toronto: Barbara Budrich.
- Pauen, S. (Hrsg.). (2009). *Vom Kleinsein zum Einstein* (Frühe Kindheit Mathematik, Naturwissenschaft & Technik, 1. Aufl.). Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Peschel, M., Wedekind, H., Kihm, P. & Kelkel, M. (2021). *Hochschullernwerkstätten und Lernwerkstätten. Verortung in didaktischen Diskursen*: Verlag Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.25656/01:22811>

Quellenverweis:

- Raithel, J., Dollinger, B. & Hörmann, G. (2009). *Einführung Pädagogik. Begriffe, Strömungen, Klassiker, Fachrichtungen* (3. Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.
- Reich, K. (2019). Konstruktivistische und inklusive Didaktik in der frühen Kindheit. In I. Schenker (Hrsg.), *Didaktik in Kindertageseinrichtungen. Eine systemisch-konstruktivistische Perspektive* (2., aktualisierte Auflage, S. 12–33). Weinheim: Beltz Juventa.
- Renz-Polster, H. (2018). *Die Kindheit ist unantastbar. Warum Eltern ihr Recht auf Erziehung zurückfordern müssen* (3. Auflage). Weinheim: Beltz.
- Resch, C. & Rogl, S. (2024). Paradigmenwechsel in Österreich. Entwicklung der Begabungs- und Begabteförderung in Österreich. In S. Rogl, C. Resch, E. Bögl, B. Gürtler, S. Hinterplattner & J. Klug (Hrsg.), *Begabung verändert. Förderliche Lernwelten erforschen, gestalten, implementieren* (Begabungsförderung, Band 17, S. 11–34). Münster: Waxmann.
- Rogl, S. (2024). Begabungsförderung und -forschung als Innovationskraft. In S. Rogl, C. Resch, E. Bögl, B. Gürtler, S. Hinterplattner & J. Klug (Hrsg.), *Begabung verändert. Förderliche Lernwelten erforschen, gestalten, implementieren* (Begabungsförderung, Band 17, S. 9–10). Münster: Waxmann.
- Rogl, S., Resch, C., Bögl, E., Gürtler, B., Hinterplattner, S. & Klug, J. (Hrsg.). (2024). *Begabung verändert. Förderliche Lernwelten erforschen, gestalten, implementieren* (Begabungsförderung, Band 17). Münster: Waxmann.
- Rousseau, J.-J. (2001). *Emil oder Über die Erziehung* (13. unveränd. Aufl.). Paderborn: Schöningh.
- Rückl, S. (2017). *Naturwissenschaftliche Kompetenz-Entwicklung im Vorschulalter am Beispiel der Spürnasenecke*. Masterarbeit. Paris Lodron Universität Salzburg, Salzburg.
- Rückl, S. (2022). *Wissen und Interesse im Fokus naturwissenschaftlicher Bildung. Eine formative Evaluation der Spürnasenecke*. Dissertation. Paris – Lodron – Universität Salzburg.
- Schallhart, E., Eitel, A., Lenich, A., Gartler, C., Wieden-Bischof, D., Schaper, E. et al. (2013). Spielend Lernen im Kindergarten. Neue Technologien im Einsatz. *L3T. Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*. <https://doi.org/10.25656/01:8372>
- Schenker, I. (Hrsg.). (2019). *Didaktik in Kindertageseinrichtungen. Eine systemisch-konstruktivistische Perspektive* (2., aktualisierte Auflage). Weinheim: Beltz Juventa.
- Schmidt, T. & Smidt, W. (Hrsg.). (2018). *Handbuch empirische Forschung in der Pädagogik der frühen Kindheit*. Münster: Waxmann.
- Schomaker, C. Didaktische Grundlagen der MINT-Bildung. In Engelhardt, H., Homann, C., Kleuker, M., Schomacker, C. (Hrsg.), *MINT in der Ausbildung* (S. 26–49).
- Schomaker, C. (2015). Didaktische Grundlagen der MINT-Bildung2. Ziele naturwissenschaftsbezogener Bildung im Elementarbereich. In H. Engelhardt, C. Homann, M. Kleuker, C. Schomaker & C. Schomaker (Hrsg.), *MINT in der Ausbildung* (Nifbe-Beiträge zur Professionalisierung, Bd. 6, S. 26–47). Osnabrück: Nifbe.
- Schreiner, C., Salchegger, S. & Suchan, B. C. *PISA 2012 Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Problemlösen, Mathematik und Lesen im elektronischen Zeitalter*. Zugriff am 15.09.2019. Verfügbar unter https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/05/CBA-Bericht_PISA12_final_1.pdf

Quellenverweis:

- Siebert, H. (2014). *Didaktisches Handeln in der Erwachsenenbildung. Didaktik aus konstruktivistischer Sicht* (Grundlagen der Weiterbildung). Augsburg: 7. Aufl.
- Smidt, W. & Burkhardt, L. (2018). Professionalisierung in Kindertageseinrichtungen und in der Kindertagespflege. In T. Schmidt & W. Smidt (Hrsg.), *Handbuch empirische Forschung in der Pädagogik der frühen Kindheit* (S. 463–484). Münster: Waxmann.
- Stadler-Altman, U. (2018). *EduSpaces – Räume für kooperativen Theorie-Praxis-Transfer. Pädagogische Werkstattarbeit als Ansatz pädagogischer Professionalisierung*: Verlag Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.25656/01:21430>
- Stadler-Altman, U. & Pahl, A. (Hrsg.). (2019). *MINT-Didaktik und Allgemeine Didaktik im Gespräch. Problemlösen und Differenzieren als Planungsprinzipien*. Opladen, Berlin, Toronto: Barbara Budrich.
- Steffensky, M. (2017). *Naturwissenschaftliche Bildung in Kindertageseinrichtungen* (WIFF Expertise Band 48). München.
- Stiftung "Haus der kleinen Forscher" (Hrsg.). (2023). *MINT-Bildung im Primarbereich. Qualität im Unterricht zu MINT-Themen stärken* (Bd. 16): Barbara Budrich.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.). (2013). *Wissenschaftliche Untersuchung zur Arbeit der Stiftung Haus der kleinen Forscher* (1. Aufl.) (Band 5). Schaffhausen.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.). (2013). *Wissenschaftliche Untersuchung zur Arbeit der Stiftung Haus der kleinen Forscher* (1. Aufl.) (Band 5). Schaffhausen.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.). (2020). *Professionalisierung pädagogischer Fach- und Lehrkräfte in der frühen MINT-Bildung. Wissenschaftliche Untersuchung zur Arbeit der Stiftung "Haus der kleinen Forscher"* (Bd. 13). Opladen, Berlin, Toronto: Verlag Barbara Budrich. <https://doi.org/10.3224/84742391>
- Suhr, D. (2022). *Konzepte einer MINT-Didaktik*: Budrich Academic Press. <https://doi.org/10.3224/96665067>
- T. Royar. (2015). Wo Piaget irrte - Zahlbegriffsentwicklung im Vorschulalter. *KiTaFachtexte*.
- Textor, M. R. (2016). *Naturwissenschaftliche Bildung in der Kita*. Verfügbar unter <https://www.kindergartenpaedagogik.de/fachartikel/bildungsbereiche-erziehungsfelder/naturwissenschaftliche-und-technische-bildung-umweltbildung/2368>
- Textor, M. R. (2018). *Zukunftstrends und deren Folgen für das Kinderbetreuungssystem*. Verfügbar unter <https://www.kindergartenpaedagogik.de/fachartikel/kita-politik/bildungspolitik/2439>
- Textor, M. R. (2019). *Kinder in der Kita zukunftsfähig machen*. Zugriff am 27.12.2019. Verfügbar unter <http://www.zukunftsorientierte-paedagogik.de/kita.html>
- Virtbauer L. & Deibl, I. (2020). Forschendes Lernen praktisch umgesetzt - am Beispiel des Projektes "Bee a scientist". In J. Zumbach, G. Maresch, T. Fleischer & A. Strahl (Hrsg.), *Neue Impulse in der Naturwissenschaftsdidaktik* (Salzburger Beiträge zur Lehrer/innen/Bildung, Band 8, S. 35–53). Münster: Waxmann.
- Weber, A. & Leuchter, M. (2018). Naturwissenschaftliche Bildung und Förderung. In T. Schmidt & W. Smidt (Hrsg.), *Handbuch empirische Forschung in der Pädagogik der frühen Kindheit* (S. 333–347). Münster: Waxmann.
- Wrumnig, D. Technik im Kindergarten - Eine Frage der Didaktik? *KiTa aktuell*, 2019, 90–92.
- Wrumnig, D. (2020). *MINT in der Elementarpädagogik. „Inwieweit fühlen sich elementarpädagogische Fachkräfte in Österreich ausgebildet, um die Bildungsaufträge Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) in die elementarpädagogische Praxis zu implementieren?“*. Masterarbeit. Paris-Lodron-Universität, Salzburg. Zugriff am 26.07.2021. Verfügbar unter <https://eplus.uni-salzburg.at/obvusbhs/download/pdf/6285126?originalFilename=true>

Quellenverweis:

Wrumnig, D. (2021). *Masterarbeitsvorstellung: MINT in der Elementarpädagogik. Eine triangulative Studie zur Bedeutung von MINT in der elementar-pädagogischen Praxis und den aktuell fachdidaktischen MINT-Kompetenzen fröhpädagogischer Fachkräfte in Österreich* (Lars Eichen, Hrsg.) (ElFo Elementarpädagogische Forschungsbeiträge). Universität Graz. Verfügbar unter <https://unipub.uni-graz.at/elfo/periodical/titleinfo/6231033> <https://doi.org/10.25364/18.3:2021.1.8>

Wygotskij, L. S. (Hrsg.). (1977). *Denken und Sprechen* (Fischer-Taschenbücher Bücher des Wissens, Bd. 6350, Unveränd. Abdr. der 5., korr. Aufl. 1974). Frankfurt am Main: Fischer-Taschenbuch-Verl.

Zumbach, J., Maresch, G., Fleischer, T. & Strahl, A. (Hrsg.). (2020). *Neue Impulse in der Naturwissenschaftsdidaktik* (Salzburger Beiträge zur Lehrer/innen/Bildung, Band 8). Münster: Waxmann.