



Forschungskiste

Regionale Didaktische Zentren (RDZ-PHSG)
Eine mobile Lernumgebung



Impressum

Weiterentwicklung der Forschungskiste

Inhaltliche Konzeptionierung und Umsetzung

Stephanie Eugster (Projektleiterin Forschungskiste),
Gerd Oberdorfer (Mitarbeiter RDZ), Sandra Zehnder (Zentrumsleiterin RDZ)

Fachdidaktische Beratung

Michael Obendrauf (Dozent NMG),
Corinne Regli (Dozentin Mathematik)

Danke für weitere Unterstützung

Monica Revelant (Administration), René Schoob, Hansjörg Jehli,
Pius Zottele (Umsetzung), Tanja Guddelmoni (Studentische Unterstützung),
Eric Tobler (Layout Experimentierunterlagen)

Redaktion Handreichung

Stephanie Eugster (Projektleiterin
Forschungskiste), Sandra Zehnder
(Zentrumsleiterin RDZ)

Fotos

Patrick Massen, Eric Tobler, Kim Hölbe
(Medienwerkstatt)

© PHSG im August 2026

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
Lernort Regionale Didaktische Zentren	4
Ein ganzheitlicher didaktischer Ansatz	5
Drei Dimensionen des Lernens	5
Hands-on, Hearts-on, Minds-on mit der Forschungskiste	6
Praxis-Tipps zur Umsetzung von Hands-on, Hearts-on, Minds-on	7
Experimente selbst entdecken lassen	7
Verbindungen bewusst gestalten	7
Emotionen und Neugier fördern	7
Reflexionsfragen nutzen	7
Forschungsprotokolle sinnvoll einsetzen	7
Differenzierungsmöglichkeiten schaffen	7
21st Century Skills und naturwissenschaftliches Lernen mit der Forschungskiste	8
Bildung für die Zukunft: Ein Überblick über 21st Century Skills	8
Verbindung mit dem Hands-on, Hearts-on, Minds-on-Ansatz	9
Die Forschungskiste als Lernumgebung für 21st Century Skills	9
Die Rolle der Lehrperson	11
Organisatorisches	12
Die Ausleihe	12
Einführungskurs	12
Abholung und Rückgabe	12
Unterlagen und Unterstützungsmaterialien	12
Quellenverzeichnis	14



Weitere Informationen:
<https://www.phsg.ch/de/regionale-didaktische-zentren-forschungskiste>

Einleitung

Wie kann ich mit einfachen Mitteln die Welt entdecken? Wie lassen sich naturwissenschaftliche Phänomene sinnlich und emotional begreifbar machen? Dies sind zwei von vielen Fragen, die am Ursprung der Forschungskiste, welche von Gerd Oberdorfer unter dem Namen Forscherkiste entwickelt wurde, ursprünglich zugrunde lagen. Die Forschungskiste steht für ein Lernen, das Assoziationen nutzt, viele Sinneskanäle anspricht, Gefühle weckt und das praktische Tun in den Vordergrund stellt. Kinder sollen mit Neugier forschen, Dinge in die Hand nehmen und sich aktiv mit ihrer Umwelt auseinandersetzen.

Die Forschungskiste hat sich über viele Jahre in der Praxis bewährt. Aktuelle Lehrpläne, gesellschaftliche Entwicklungen und neue didaktische Impulse und Anforderungen an einen zeitgemässen MINT-Unterricht führten zu einer Weiterentwicklung der Forschungskiste. Der neue Zugang baut auf den bewährten Grundlagen auf und legt besonderen Wert auf das Zusammenspiel von praktischem Tun, emotionaler Beteiligung und kognitiver Auseinandersetzung (Hands-on, Hearts-on, Minds-on).

Die Experimentierblätter aus dem ursprünglichen Buch «Forscherkiste» (Oberdorfer, 2008) wurden inhaltlich überarbeitet, grafisch vereinheitlicht und um digitale Zugänge ergänzt. Über QR-Codes erhalten die Schüler:innen Zugang zu weiterführenden Materialien, die zum Vertiefen, Weiterdenken und eigenständigen Forschen anregen.

Die Forschungskiste ist somit ein lebendiger Zugang zu naturwissenschaftlichem Lernen – praxisnah, kindgerecht und offen für die Schule von heute.

«Erkläre mir und ich vergesse.
Zeige mir und ich erinnere mich.
Lass es mich tun und ich verstehe.»
Konfuzius (551–479 v. Chr.)

Lernort Regionale Didaktische Zentren

Die Regionalen Didaktischen Zentren (RDZ) der Pädagogischen Hochschule St.Gallen (PHSG) sind dezentrale Dienstleistungszentren für die Volksschule. Ihr Angebot richtet sich an Lehrpersonen, Studierende, Behörden und die bildungsinteressierte Öffentlichkeit. Dieses umfasst

- innovative Lernumgebungen, die von Schulklassen, Lehrpersonen(-teams) und Studierenden besucht werden.
- Weiterbildungs- und Beratungsangebote für Lehrpersonen, Schulinteressierte und Behörden.
- Mediatheken mit einem grossen Fundus an Materialien für die Unterrichtsgestaltung.

Ein ganzheitlicher didaktischer Ansatz

Das pädagogische Prinzip des handlungs- und erfahrungsorientierten Lernens und des Lernens mit den Sinnen, basierend auf den pädagogischen Ideen von Johann Amos Comenius (1592 bis 1670), sind immer noch Grundprinzipien der Forschungskiste (Oberdorfer, 2006, 2008).

Das Konzept «Hands-on, Hearts-on, Minds-on» beschreibt einen ganzheitlichen Ansatz für naturwissenschaftliches Lernen. Er baut auf der pädagogischen Tradition von Johann Heinrich Pestalozzi auf, der Bildung als Einheit von «Kopf, Herz und Hand» verstand, und verknüpft diese mit konstruktivistischen Lerntheorien.

Ziel ist es, Lernprozesse so zu gestalten, dass praktisches Tun, emotionale Beteiligung und kognitives Verstehen ineinandergreifen. Entscheidend dabei: Blosses «Machen» allein reicht nicht aus. Erst das Zusammenspiel aller drei Ebenen sorgt dafür, dass aus einem durchgeführten Experiment auch nachhaltiges Verständnis wird (Flick, 1993; Inan & Inan, 2015; An, Sung, & Yoon, 2022).

Drei Dimensionen des Lernens

Die drei Dimensionen lassen sich unterschiedlich anordnen – dazu gibt es in der Literatur keine feste Regel. Trundle und Smith (2017) etwa beginnen ihr Modell mit freiem Spielen und Erkunden. Wir haben uns bewusst für den Weg Hands-on → Hearts-on → Minds-on entschieden: Das praktische Tun steht am Anfang und treibt Motivation und Verständnis an.

Hands-on – Praktische Interaktion: Den Einstieg bildet die aktive, körperliche Auseinandersetzung mit Materialien und Phänomenen. Kinder probieren aus, manipulieren Objekte und sammeln so erste Erfahrungen – für junge Lernende die Basis für alles Weitere (Inan & Inan, 2015).

Hearts-on – Emotionale Beteiligung: Das erste «Machen» wirkt wie ein Zünder: Wenn eine kleine Entdeckung gelingt, weckt das Neugier, Freude und Staunen (Chin & Chuah, 2017). Solche positiven Gefühle machen Lust auf mehr und helfen, dranzubleiben (Dhanapal & Shan, 2014; Oje, Adesope, & Oje, 2021). Aus einem solchen kurzen Funken kann mit der Zeit ein echtes, dauerhaftes Interesse werden (Hidi & Renninger, 2006).

Minds-on – Kognitive Verarbeitung: Getragen durch das geweckte Interesse folgt die Phase des gedanklichen Durchdringens. Die Lernenden reflektieren ihre Erfahrungen, erkennen Muster und entwickeln eigene Erklärungen (Inan & Inan, 2015). Reines Tun allein verändert solche Vorstellungen noch nicht – dafür braucht es bewusstes Nachdenken (Posner et al., 1982).

Dieser Prozess stellt sicher, dass das Lernen nicht als passive Aufnahme von Fakten, sondern als aktive Sinnstiftung erfolgt (Inan & Inan, 2015).

Die drei Dimensionen wirken nicht isoliert, sondern im Zusammenspiel. Sinnvolles naturwissenschaftliches Lernen entfaltet sich dann, wenn praktische, emotionale und kognitive Anteile aufeinander bezogen und miteinander verknüpft sind. In Lernprozessen können sie sich gegenseitig aktivieren und vertiefen.

Das Konzept «Hands-on, Hearts-on, Minds-on» gilt als wirksames Prinzip für die Gestaltung kindgerechter naturwissenschaftlicher Lernumgebungen. Es trägt zur Entwicklung von Interesse, Denkfähigkeit und einer aktiven Auseinandersetzung mit der Welt bei – zentrale Ziele einer zeitgemässen MINT-Bildung.



Hands-on, Hearts-on, Minds-on als Leitidee der Forschungskiste. KI-generierte Darstellung, erstellt mit ChatGPT (OpenAI), 2026.

Hands-on, Hearts-on, Minds-on mit der Forschungskiste

Die Arbeit mit der Forschungskiste verkörpert in idealer Weise das Prinzip von Hands-on, Hearts-on und Minds-on. Durch das eigenständige Experimentieren mit einfachen Materialien erleben die Schüler:innen unmittelbar naturwissenschaftliche Phänomene (Hands-on). Sie dürfen beobachten, ausprobieren und mit den Dingen «begreifen», was eine wichtige Grundlage für Verständnis und nachhaltiges Lernen bildet.

Gleichzeitig wird die Neugier von Schüler:innen geweckt und das Staunen über alltägliche Zusammenhänge gefördert – etwa wenn sie entdecken, wie ein Flaschenzug funktioniert oder wie Pflanzen auf Licht reagieren. Diese emotionalen Erlebnisse unterstützen Motivation und fördern eine positive Haltung gegenüber naturwissenschaftlichen Fragestellungen (Hearts-on).

Die Fragen auf den Experimentieranleitungen sowie weiterführende Impulse regen die Kinder dazu an, über ihre Beobachtungen nachzudenken, neue Fragen zu stellen und eigene (mögliche) Erklärungen zu entwickeln. Der Zugang zu digitalen Materialien via QR-Code erweitert die Perspektive: Verbindungen zu Phänomenen im Alltag oder kurze Erklärvideos fördern das kognitive Verstehen und unterstützen den Aufbau von Konzeptwissen (Minds-on).

So schafft die Forschungskiste einen Lernanlass, bei dem Forschen, Staunen und Nachdenken Hand in Hand gehen – kindgerecht, offen und anregend.



Praxis-Tipps zur Umsetzung von Hands-on, Hearts-on, Minds-on

Experimente selbst entdecken lassen

Im Zentrum steht das aktive, eigenständige Ausprobieren. Die Schüler:innen erkunden Materialien frei, testen Variationen und entwickeln eigene Lösungswege. Dabei sind auch Umwege und Fehler ausdrücklich erwünscht, da sie wichtige Lerngelegenheiten darstellen. Das Experimentieren soll Raum für Neugier, Überraschung und spielerisches Entdecken bieten.

Verbindungen bewusst gestalten

Damit aus einem einfachen Experiment ein ganzheitliches Lernerlebnis wird, sollten praktische Aktivitäten (Hands-on) gezielt mit emotionaler Beteiligung (Hearts-on) und kognitiver Auseinandersetzung (Minds-on) verknüpft werden. Fragen wie «Was findest du daran spannend?», «Was überrascht dich?» oder «Woran erinnert dich das?» helfen, emotionale Reaktionen sichtbar zu machen und Gespräche anzuregen.

Emotionen und Neugier fördern

Geschichten, Alltagsbezüge oder überraschende Effekte im Experiment wecken Interesse und machen den Lernanlass bedeutsam. Auch ein kindgerechtes Ritual wie ein gemeinsamer «Forschungskreis» am Anfang oder Ende kann helfen, Begeisterung und Austausch zu fördern. Ausserdem gibt es Experimente, die sich besonders für den Start in der Gruppe eignen.

Reflexionsfragen nutzen

Nach dem Experimentieren können Sie die Schüler:innen durch offene Fragen zum Nachdenken anregen:

Was hast du beobachtet?
Wie erklärst du dir das Ergebnis?
Wo begegnet dir dieses Phänomen im Alltag?
Was würdest du beim nächsten Mal anders machen?

Auf den Experimentieranleitungen befinden sich ausserdem zu jedem Experiment drei spezifische Fragen. Die erste Frage fordert die Schüler:innen auf, ihre Beobachtungen zu formulieren. Mit der zweiten Frage soll eine mögliche Erklärung für das Phänomen gefunden werden und die dritte Frage stellt eine Verbindung zum Alltag her.

Forschungsprotokolle sinnvoll einsetzen

Forschungsprotokolle dienen sowohl der Strukturierung des eigenen Denkens als auch der Dokumentation von Erkenntnissen. Die Schüler:innen halten darin ihre Beobachtungen zum Gesehenen fest – in Form von Skizzen, Stichworten oder kurzen Texten.

Forschungsprotokolle stehen in drei Niveaustufen zur Verfügung. Sie unterstützen die Schüler:innen dabei, ihre Beobachtungen festzuhalten und erste Überlegungen zu formulieren. Sie fördern so Beobachtung und Reflexion im Lernprozess.

Differenzierungsmöglichkeiten schaffen

Für die Differenzierung bieten wir Experimente auf unterschiedlichen Niveaus an. Diese sind jeweils auf den Experimentierblättern entsprechend gekennzeichnet, sodass die Schüler:innen passende Aufgaben auswählen bzw. zugewiesen bekommen können.

Ergänzend dazu ermöglichen die Forschungsprotokolle eine differenzierte Dokumentation der Lernprozesse. In drei Niveaustufen angelegt, reichen sie von einfachen Skizzen und kurzen Notizen bis hin zu vertiefenden Reflexionsaufgaben mit Bezug zu den Experimentierfragen. So können alle Kinder auf ihrem Niveau selbstständig arbeiten und zum Weiterdenken angeregt werden.

**«Hilf mir, es selbst zu tun. Zeig mir, wie es geht.
Tu es nicht für mich. Ich kann und will es allein tun.»**
Maria Montessori

21st Century Skills und naturwissenschaftliches Lernen mit der Forschungskiste

Bildung für die Zukunft: Ein Überblick über 21st Century Skills

In einer zunehmend komplexen, vernetzten und dynamischen Welt sind reine Fachkenntnisse nicht mehr ausreichend. Bildungsansätze des 21. Jahrhunderts betonen daher überfachliche Kompetenzen – sogenannte 21st Century Skills. Diese umfassen nicht nur kritisches Denken, Kreativität, Kommunikation und Kollaboration (die sogenannten «4K»), sondern auch digitale Kompetenzen, Selbstregulation, Problemlösefähigkeit, Resilienz, ethisches Denken und kulturelle Sensibilität.

Organisationen wie das Partnership for 21st Century Learning (P21) oder die OECD (2019) fordern, dass Bildungssysteme Lernumgebungen schaffen, in denen Kinder nicht nur Wissen erwerben, sondern auch lernen, selbstständig, verantwortungsvoll, kreativ und reflektiert zu handeln. Dabei wird der Anspruch geltend gemacht, dass Schüler:innen aktiv handelnde, emotional eingebundene und kritisch reflektierende Individuen werden – ganz im Sinne einer Bildung, die auf Ganzheitlichkeit und Zukunftsfähigkeit zielt (OECD, 2019; World Economic Forum, 2016).

21st Century Skills		
Allgemeinbildung Wie Schüler:innen Kernkompetenzen im Alltag anwenden	Kompetenzen Wie Schüler:innen komplexe Herausforderungen angehen	Charaktereigenschaften Wie Schüler:innen mit ihrem sich wandelnden Umfeld umgehen
– Lesen und Schreiben – Rechnen – Naturwissenschaftliche Kenntnisse – IT-Wissen – Ökonomische Bildung – Kulturelle und staatsbürgerliche Bildung	– Kritisches Denken & Problemlösen – Kreativität – Kommunikation – Kollaboration	– Neugier – Initiative – Beharrlichkeit/Ausdauer – Anpassungsfähigkeit – Leadership – Soziales und kulturelles Bewusstsein
Lebenslanges Lernen		

21st-Century Skills. Eigene Darstellung in Anlehnung an WEF (2015)



Verbindung mit dem Hands-on, Hearts-on, Minds-on-Ansatz

Der didaktische Ansatz Hands-on, Hearts-on, Minds-on bildet eine wichtige Grundlage für die Förderung dieser Zukunftskompetenzen.

Hands-on: Durch das eigenständige Experimentieren entwickeln Kinder Problemlösefähigkeit, technisches Verständnis und Ausdauer. Sie lernen, Vermutungen zu formulieren, diese zu überprüfen und ihre Erkenntnisse weiterzuentwickeln.

Hearts-on: Positive Emotionen wie Neugier, Staunen und Erfolgserlebnisse fördern Motivation, Selbstvertrauen und die Bereitschaft, sich auch mit anspruchsvollen Fragestellungen auseinanderzusetzen.

Minds-on: Durch Beobachten, Begründen und Reflektieren entwickeln Kinder kritisches Denken und lernen, ihre Erkenntnisse sprachlich zu formulieren sowie auf neue Situationen zu übertragen.

In der Verbindung dieser drei Dimensionen wird nicht nur Wissen aufgebaut, sondern auch die Metakompetenz des Lernens selbst gestärkt: Kinder lernen zu lernen.

Die Forschungskiste als Lernumgebung für 21st Century Skills

Die Forschungskiste ist mehr als ein Experimentierkasten – sie ist eine mobile Lernumgebung, die auf kindgerechte Weise zentrale Bildungsziele des 21. Jahrhunderts adressiert:

- Sie ermöglicht selbstorganisiertes Lernen, indem Kinder individuell oder in kleinen Gruppen Fragen nachgehen, Ideen ausprobieren und eigene Erkenntnisse gewinnen.
- Die Nutzung von Protokollblättern und Reflexionsfragen fördert die Kommunikation, das argumentative Denken und das Verfassen von Beobachtungen – wichtige Literacy-Kompetenzen.
- Über QR-Codes auf den Experimentierblättern erhalten Schüler:innen Zugang zu weiterführenden Inhalten – ein gezielter Einsatz von digitalen Medien zur individuellen Vertiefung.
- Die offene Struktur der Aufgabenstellungen erlaubt differenzierte Zugänge, fördert Kreativität, Teamarbeit und vernetztes Denken – Fähigkeiten, die in einer dynamischen, technologiegetriebenen Welt essenziell sind.

Die Forschungskiste verbindet bewährte pädagogische Grundideen mit aktuellen Anforderungen an Bildung im 21. Jahrhundert. Sie schafft Lerngelegenheiten, in denen Kinder die Welt handelnd, denkend und mit Neugier erschliessen. Damit leistet sie einen Beitrag zu einem zeitgemässen, motivierenden und inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht.

Die Rolle der Lehrperson

Die Lehr- und Begleitpersonen sind Dialogpartner:innen der Lernenden, halten sich mit Instruktionen weitestgehend zurück, beobachten und analysieren das individuelle Lernen und reflektieren gemeinsam den individuellen Lernweg. Dies ermöglicht eine optimale Lernerfahrung der Schüler:innen.

Die Lernbegleitung ...

- traut den Kindern Eigenständigkeit und Eigenverantwortung zu,
- lässt den Kindern Freiheit und ermuntert sie neue Wege mit Originalität zu gehen,
- unterstützt die Kinder eigenständig Neues zu entdecken und zu erfahren,
- versucht in die Gedankengänge des Kindes einzutauchen und unterstützt individuell,
- ist selbst lernend und fragt beim Kind nach für Erklärung und Präzisierung,
- unterstützt Kinder bei Herausforderungen
- ermutigt sie Neues zu wagen und auszuprobieren und
- sieht Irrwege als Chance für den Einblick in die individuellen Denkprozesse der Kinder (Brunner, 2007).



Organisatorisches

Die Forschungskiste ist ein mobiler Anhänger mit rund 300 Experimenten verteilt auf zirka 80 Kisten, der von Schulen für eine begrenzte Zeit gemietet und vor Ort eingesetzt werden kann. Die Forschungskiste eignet sich insbesondere für Projektwochen und -tage oder andere offene Unterrichtsformate.

Die Ausleihe

Die Forschungskiste wird über die Regionalen Didaktischen Zentren (RDZ) der Pädagogischen Hochschule St.Gallen (PHSG) ausgeliehen und steht Schulen in der Regel für eine oder zwei Wochen zur Verfügung. In dieser Zeit kann der Anhänger von mehreren Klassen eines Schulhauses genutzt werden.

Der Betrieb der Forschungskiste wird über den kantonalen Grundauftrag der RDZ mitfinanziert. Für die Ausleihe wird ein Unkostenbeitrag fällig. Details finden Sie auf unserer Webseite.

Die Reservation erfolgt über das RDZ Rorschach und wird nach der Terminbestätigung definitiv. Für den Transport wird ein geeignetes Zugfahrzeug mit Anhängerkupplung benötigt. Alternativ kann der Anhänger gegen einen Aufpreis auch durch die PHSG an den gewünschten Standort geliefert werden.

Einführungskurs

Der Besuch eines Einführungskurses ist Voraussetzung für die Ausleihe der Forschungskiste. Dieser Kurs unterstützt Lehrpersonen dabei, die Lernumgebung gezielt und sinnvoll einzusetzen.

Kontakt

RDZ Rorschach
Pädagogische Hochschule St.Gallen
Müller-Friedbergstrasse 34
9400 Rorschach
Tel: +41 71 858 71 63
rdzrorschach@phsg.ch

Dabei werden die Grundidee der Forschungskiste, der Aufbau der Materialien sowie organisatorische und didaktische Hinweise vermittelt. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, einzelne Experimente selbst auszuprobieren und Fragen zur Umsetzung zu klären.

Für die Einführung stehen drei Formate zur Auswahl: eine Online-Einführung, eine Einführung vor Ort im RDZ Rorschach mit Einblick in den Anhänger sowie die Möglichkeit einer SCHILF direkt im Schulhaus.

Abholung und Rückgabe

Die Forschungskiste wird am vereinbarten Termin beim RDZ abgeholt. Der Anhänger ist transportbereit zu übernehmen und wird mit vollständigem Material sowie Begleitdokumenten übergeben.

Nach dem Einsatz wird die Forschungskiste wieder sorgfältig kontrolliert, gereinigt und vollständig retourniert. Die Rückgabe erfolgt ebenfalls zu einem festgelegten Zeitpunkt beim zuständigen RDZ.

Unterlagen und Unterstützungsmaterialien

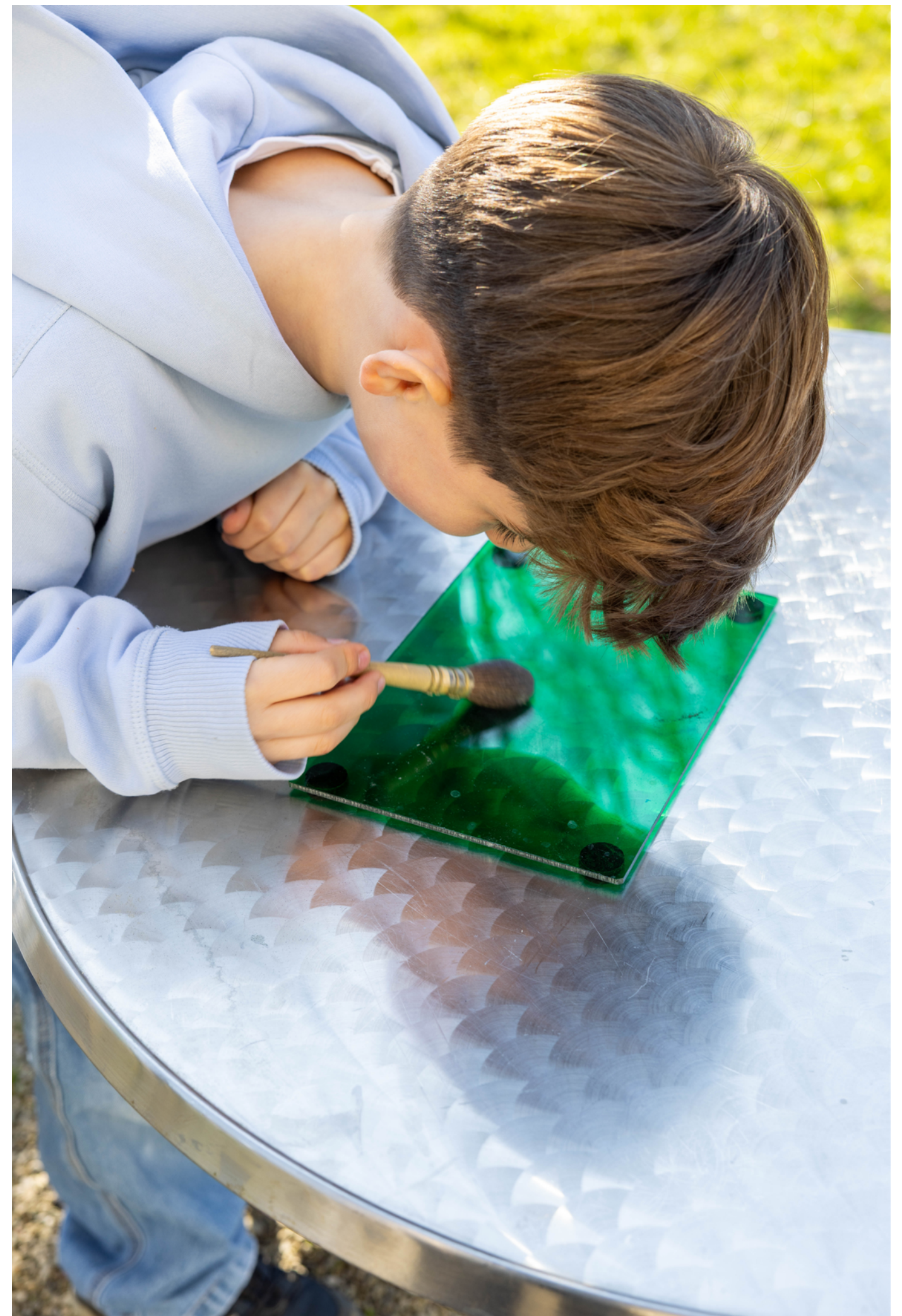
Für die Planung und Durchführung stehen verschiedene Materialien auf unserer Webseite zur Verfügung. Dazu gehören unter anderem:

- Übersichten zu allen Experimenten
- didaktische und organisatorische Hinweise zur Durchführung
- Protokollvorlagen für Schüler:innen

Diese Unterlagen unterstützen eine eigenständige Planung und ermöglichen einen reibungslosen Ablauf der Forschungswoche im Schulhaus.



Weitere Informationen:
<https://www.phsg.ch/de/regionale-didaktische-zentren-forschungskiste>



Quellenverzeichnis

An, H., Sung, W., & Yoon, S. Y. (2022). Hands-on, minds-on, hearts-on, social-on: A collaborative maker project integrating arts in a synchronous online environment for teachers. *Tech-Trends*, 66(4), 590–606.

Brunner, E. (2007). *Forschendes Lernen. Eine begabungsfördernde Unterrichtskonzeption* (2. Aufl.). Lehrmittelverlag des Kantons Thurgau.

Chin, C. K., & Chuah, B. K. (2017). Hands-on, minds-on and hearts-on: Science teaching and facilitation strategies. *Journal of Science*, 63–68.

Dhanapal, S., & Shan, E. W. Z. (2014). A study on the effectiveness of hands-on experiments in learning science among year 4 students. *International Online Journal of Primary Education*, 3(1), 29–40.

Flick, L. B. (1993). The meanings of hands-on science. *Journal of Science Teacher Education*, 4(1), 1–8.

Inan, H. Z., & Inan, T. (2015). 3Hs education: Examining hands-on, heads-on and hearts-on early childhood science education. *International Journal of Science Education*, 37(12), 1974–1991.

Oberdorfer, G. (2006). *Das springende Ei: Und andere Experimente für die fünf Sinne*. Zytglogge Verlag.

Oberdorfer, G. (2008). *Die Forscherkiste: Neue Experimente für die fünf Sinne*. Zytglogge Verlag.

OECD. (2019). *OECD future of education and skills 2030: OECD learning compass 2030*. OECD Publishing.

Oje, O., Adesope, O., & Oje, A. V. (2021, Juli). Work in progress: The effects of hands-on learning on STEM students' motivation and self-efficacy: A meta-analysis.

Trundle, K. C., & Smith, M. M. (2017). A hearts-on, hands-on, minds-on model for preschool science learning. *Young Children*, 72(1), 80–86.

World Economic Forum (2015). *New Vision for Education: Unlocking the Potential of Technology*. Genf: WEF.

World Economic Forum. (2016). *New vision for education: Fostering social and emotional learning through technology*. Genf: WEF.



Menschen bilden,
Gesellschaft prägen.