

# FACHBRIEF NR. 2

## GRUNDSCHULE

### SACHUNTERRICHT/NATURWISSENSCHAFTEN 5/6



#### **Themenschwerpunkt: Hausaufgabenexperimente**

**Die Fachverantwortlichen werden gebeten, den Fachbrief den unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen in geeigneter Form zur Verfügung zu stellen.**

**Zeitgleich wird er ins Netz gestellt unter:**

[http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fachbriefe\\_bln.html](http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fachbriefe_bln.html)

Autorinnen und Autoren: Dr. Jana Schlösser (Fachaufsicht Naturwissenschaften und WAT), Dr. Dimitri Podkaminski (Leitung junior1stein), Grit Spremberg (Leiterin iMINT-Akademie), Dr. Christine Ernst (Koordination Projekte iMINT-Akademie), Dr. Nicola Stollhoff (Koordination TuWaS! Berlin), Olga Theisselmann (Koordination und Geschäftsführung HELLEUM Kinderforscher\*zentrum), Prof. Dr. Hartmut Wedekind (Wissenschaftlicher Leiter HELLEUM Kinderforscher\*zentrum)

Ihre Ansprechpartner in der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie:

Dr. Jana Schlösser, Fachaufsicht Naturwissenschaften und WAT [jana.schloesser@senbjf.berlin.de](mailto:jana.schloesser@senbjf.berlin.de)

Dr. Podkaminski, Leitung junior1stein, [dimitri.podkaminski@senbjf.berlin.de](mailto:dimitri.podkaminski@senbjf.berlin.de)

## Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Kolleginnen und Kollegen,

Schule und Unterricht haben sich als Reaktion auf die Schulschließungen im vergangenen Schuljahr verändert. Diese Veränderung war nicht, wie sonst in der langen Tradition der Fachdidaktik ein langsam durch Fachwissenschaft und Lehrkräfte gemeinsam vorangetriebener Erkenntnisprozess, sondern hat jede einzelne Lehrkraft vor die Herausforderung gestellt, Fachunterricht überhaupt zu ermöglichen. Viele neue Wege sind gegangen worden; mit Mut, Motivation aber auch hoher Frustrationstoleranz. Ihnen allen sei dafür an dieser Stelle gedankt.

Anregende, kompetenzorientierte Hausaufgaben oder auch Aufgaben für das Lernen zu Hause haben deutlich an Bedeutung gewonnen. Ein wichtiger Schwerpunkt dieser Aufgaben sollte im Sachunterricht und im Unterricht Naturwissenschaften 5/6 auch auf der Entwicklung des Kompetenzbereiches Erkenntnisgewinnung liegen. Zentrales Medium ist hier selbstverständlich das Experiment. Dieser Fachbrief soll Ihnen Anregungen geben und Beispiele aufzeigen, wie Experimente zu Hause angeleitet, begleitet und ausgewertet werden können. Sie finden neben Hinweisen zu Organisationsformen und Aufgabenstellungen auch Hinweise zur Sicherheit sowie vielfältige Unterstützungsangebote.

Ich wünsche Ihnen viele innovative Ideen bei der Gestaltung von Hausaufgabenexperimenten.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Jana Schlösser

### Inhalt:

<b>1 Warum sind Hausaufgabenexperimente sinnvoll? .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Experimentieren, Versuchen, Explorieren - eine Begriffsklärung am Beispiel der schwimmenden Knete .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Forschendes Lernen .....</b>	<b>6</b>
<b>4 Welche Unterstützung ist für die Schülerinnen und Schüler hilfreich? .....</b>	<b>7</b>
<b>5 Auswertung von Experimenten .....</b>	<b>8</b>
<b>6 Was ist zur Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht zu beachten? .....</b>	<b>9</b>
<b>7 Hinweise zur Planung .....</b>	<b>12</b>
<b>8 Anregungen der iMINT-Akademie .....</b>	<b>13</b>
<b>9 Anregungen des HELLEUM Kinderforscher* zentrums .....</b>	<b>17</b>
<b>10 Anregungen von TuWaS! .....</b>	<b>21</b>
<b>11 Weitere Beispiele .....</b>	<b>23</b>
<b>12 Förderung durch den Verband der Chemischen Industrie (VCI) .....</b>	<b>25</b>

## 1 Warum sind Hausaufgabenexperimente sinnvoll?

Für die meisten Schülerinnen und Schüler und Eltern finden Naturwissenschaften und insbesondere Experimente in schulischen oder wissenschaftlichen Laboren statt. Dabei sind wir tagtäglich von naturwissenschaftlichen Phänomenen und Herausforderungen umgeben, die mit naturwissenschaftlichen Lösungsstrategien bewältigt werden können.

Gleichzeitig werden Hausaufgaben von Kindern häufig als belastend und nicht motivierend empfunden. Der pädagogische Sinn von Hausaufgaben wird seit vielen Jahren hinterfragt<sup>1</sup>. In Zeiten von Schulschließungen ist es jedoch notwendig, neugierig machende, sinnhafte, realitätsnahe und zu bewältigende Aufgaben für die Arbeit im schulisch angeleiteten Lernen zu Hause (saLzH) oder als Hausaufgabe zu erteilen.

Hausaufgabenexperimente bieten die Möglichkeit, motivierende und handlungsorientierte Aufgaben zu stellen, die die Kinder dazu anregen, ihr Lebensumfeld aus der spannenden naturwissenschaftlichen Perspektive zu erleben.

## 2 Experimentieren, Versuchen, Explorieren - eine Begriffsklärung am Beispiel der schwimmenden Knete

Bei Experimenten im schulischen Kontext unterscheidet man in der Regel zwischen zwei Organisationsformen: den Demonstrationsexperimenten und den Schülerinnen- und Schülerexperimenten. Bei Hausaufgabenexperimenten handelt es sich um eine spezielle Form der Schülerinnen- und Schülerexperimente, die im häuslichen und nicht schulischen Kontext stattfinden. Folgende Einordnung kann vorgenommen werden<sup>2</sup>:

	Fragestellung vorhanden	Fragestellung nicht vorhanden
Vorgehensweise vorgegeben	Laborieren	Versuch durchführen
Vorgehensweise nicht vorgegeben	Experimentieren	Explorieren

Tabelle: Einordnung von unterschiedlichen Aufgabenformaten.

Im Folgenden soll diese Einteilung am Beispiel der „schwimmenden Knete“ dargestellt werden.

**Beispiel 1 „Laborieren“:** Kann eine Murmel schwimmen? Fülle einen größeren Behälter mit Wasser. Forme nun ein Stück Knete zu einer Schale. Setze diese Schale auf die Wasseroberfläche. Jetzt lege eine Glasmurmel in die Schale aus Knete. Probiere es ohne die Knete und beantworte anschließend die Frage.

**Beispiel 2 „Versuche durchführen“:** Fülle einen größeren Behälter mit Wasser. Forme nun ein Stück Knete zu einer Schale. Setze diese Schale auf die Wasseroberfläche. Jetzt lege eine Glasmurmel in die Schale aus Knete. Was beobachtest du? Erkläre deine Beobachtung.

<sup>1</sup> <https://deutsches-schulportal.de/bildungswesen/forschung-sind-hausaufgaben-noch-notwendig-oder-laengst-ueberholt/>

<sup>2</sup> [https://www.chemie-biologie.uni-siegen.de/chemiedidaktik/arbeitsgruppe/mareike\\_janssen/sachunterricht/pp\\_versuche\\_seminar.pdf](https://www.chemie-biologie.uni-siegen.de/chemiedidaktik/arbeitsgruppe/mareike_janssen/sachunterricht/pp_versuche_seminar.pdf)

**Beispiel 3 „Experimentieren“:** Wie kann eine Murmel auf dem Wasser zum Schwimmen gebracht werden? Du hast einen größeren Behälter mit Wasser, Knete und eine Murmel. Beschreibe deine Vermutung und deine Herangehensweise. Beobachte genau, unter welchen Bedingungen die Murmel „schwimmt“ und beschreibe diese. Erkläre, warum deine „Konstruktion“ funktioniert / nicht funktioniert hat.

**Beispiel 4 „Explorieren“:** Du hast einen größeren Behälter mit Wasser, Knete und eine Murmel. Überlege dir damit etwas zum Thema „Schwimmen“. Was hast du entdeckt?

In den dargestellten Variationen handelt es sich um qualitative Ansätze. Es geht immer darum, herauszubekommen wie etwas funktioniert.

An diese Aufgaben kann sich eine halbquantitative Untersuchung anschließen, indem die Tragfähigkeit des Knetebootes in den Fokus rückt. In der Regel ist es für den Erkenntnisprozess notwendig, qualitative Untersuchungen den quantitativen vorzuschalten.

**Beispiel 5 „halbquantitatives Experimentieren“:** Wie viele Murmeln trägt dein Kneteboot? Du hast wieder einen größeren Behälter mit Wasser und Knete. Dazu kommen diesmal mehrere Murmeln.

Beschreibe deine Herangehensweise. Beobachte genau, unter welchen Bedingungen die meisten Murmeln auf dem Kneteboot „schwimmen“. Kannst du einen Zusammenhang erkennen?

Die Übergänge der einzelnen Formen sind eher fließend. In den Beispielen mit gegebener Vorgehensweise ist eine klar abgegrenzte (Haus-)Aufgabe formuliert, die auf der einen Seite wenig zu weiterem Forschen einlädt, auf der anderen Seite die Kinder und Eltern wahrscheinlich aber nicht überfordert. Andere Beispiele laden eher zum Tüfteln und Forschen ein. Es sind im Grunde kleine Mini-Projekte für zu Hause, die motivierender sind, jedoch auch komplexer. Der Schwierigkeitsgrad oder Grad der Herausforderung einer experimentellen (Haus-)Aufgabe kann also mit verschiedenen Parametern gesteuert werden. Eine mögliche Darstellung finden Sie auf der nächsten Seite.

Experimente mit schwimmender Knete lassen sich im Sachunterricht im Themenfeld **3.6 Wasser** zur Frage „Was kann Wasser bewirken?“ oder in Naturwissenschaften 5/6 im Themenfeld **3.6 Bewegung zu Wasser, zu Lande und in der Luft** funktional einsetzen. Eine fachlich fundierte Erklärung und unterrichtspraktische Hinweise finden Sie für Ihre Vorbereitung unter: <https://www.uni-kassel.de/fb10/institute/physik/forschungsgruppen/didaktik-der-physik/materialboerse/physikalische-experimente-fuer-den-sachunterricht/experimente-zu-schwimmen-schweben-sinken/warum-schwimmt-ein-schiff.html>

Weiterführende Anregungen und Unterstützung für Lernende bei der Erklärung der Ursachen finden Sie unter folgenden Links:

- Warum schwimmt ein schweres Schiff aus Stahl? <https://kinderuni.at/forsche-und-staune/experimente/warum-schwimmt-ein-schweres-schiff-aus-stahl/>
- Video: Sachgeschichte: Warum schwimmt ein Schiff? <https://kinder.wdr.de/tv/die-sendung-mit-der-maus/av/video-sachgeschichte-warum-schwimmt-ein-schiff-100.html>
- Video: Warum ein Schiff schwimmt. <https://www.planet-wissen.de/video-warum-ein-schiff-schwimmt-100.html>

	Beispiele 1/2	Beispiel 3	Beispiel 4	Beispiel 5
<b>Offenheit der Handlungsanweisung</b>	geschlossen	halboffen	offen	halboffen
<b>Zahl der Variablen</b>	keine (ggf. können die Form der Schale und die Dicke der Schalenwände variiert werden)	eine - Form der Knete	mehrere - Ziel- oder Fragestellung - Nutzung aller Materialien - Form der Knete - ggf. alternative Ideen (Wasser in Kneteschale auf-fangen)	mehrere - Zahl der Mur-meln - Form der Knete
<b>Komplexität</b>	gering	mittel	hoch	mittel
<b>Anforderungen an die Beobachtungs- und Abstraktionsfähigkeit</b>	Das Gelingen des Experimentes ist das Ergebnis. Die Beobachtungen konzentrieren sich auf das Schwimmen der Konstruktion. Die Ableitung der Ursachen ist schwierig, da die Untersuchung der Bedingungen nicht eingefordert wird.	Die Untersuchung der Bedingung „Form der Schale“ wird eingefordert. Es sind mehrere Versuche notwendig, deren Beobachtung jeweils auch zu leisten ist. Nur so ist eine Erklärung möglich. Es handelt sich um eine qualitative Fragestellung. Die Ableitung der Ursache Verdrängung von Wasser wird angebahnt.	Neben dem Beobachten und Abstrahieren ist es in dieser Aufgabe gleichzeitig notwendig, während des Explorierens die Beobachtungen und Abstraktionen in neue Handlungspläne zu übersetzen. Ein Annähern an die eigene Untersuchungsabsicht oder Konkretisierung des eigenen Handlungsplanes werden in dieser Aufgabe verlangt.	Die Untersuchung fordert die Variation von zwei Bedingungen, die nacheinander geprüft werden müssen. Eine Optimierung ist nur möglich, wenn beide Bedingungen in Beziehung zueinander geprüft werden. Die Aufgabe ist dann sinnvoll zu lösen, wenn die qualitative Untersuchung zuvor erfolgt ist. Eine Mischung von qualitativer und quantitativer Fragestellung stellt hohe Anforderungen an die Beobachtungs- und Abstraktionsfähigkeit und ist zu vermeiden.

Tabelle: Kategorien und Beschreibung unterschiedlicher Handlungsanweisungen.

### 3 Forschendes Lernen

„Forschendes Lernen unterscheidet sich von anderen Lernformen dadurch, dass die Lernenden den Prozess eines Forschungsvorhabens, das auf die Gewinnung von auch für Dritte interessanten Ergebnissen gerichtet ist, in seinen wesentlichen Phasen – von der Entwicklung der Fragen und Hypothesen über die Wahl der Methoden bis zur Prüfung und Darstellung der Ergebnisse in selbstständiger Arbeit an einem übergreifenden Projekt – (mit)gestalten, erfahren und reflektieren“. Huber (2009)<sup>3 4</sup>

Dieses Konzept wird zunehmend im Unterricht der Grundschule, vor allem im Sachunterricht, umgesetzt. Es verlangt einerseits klare Strukturen und ermöglicht andererseits dem Lernenden und Lehrenden mehr Autonomie in der Gestaltung der individuellen Lernprozesse.

„Beim Forschenden Lernen durchläuft der Lernende den gesamten Lern- und Forschungszyklus. Dieser Prozess gliedert sich nach Helmer (2009) in mehrere Phasen und spannt den Bogen vom Finden eigener Forschungsfragen, dem Festlegen von Hypothesen, der Entwicklung eines Forschungsdesigns, dem Aneignen von Forschungsmethoden, der Gestaltung einer Untersuchung und über die Mitteilung und zum Diskurs der Ergebnisse bis hin zur Reflexion des gesamten Forschungsprozesses. Somit werden Lernende zu aktiven Gestalterinnen und Gestaltern des gesamten Forschungsprozesses.“<sup>5</sup> In „Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Band 29 Forschendes Lernen im Sachunterricht“ wird umfassend dazu berichtet.

„Forschendes Lernen kann überall stattfinden: im Museum oder in der U-Bahn, auf dem Sportplatz oder in der Kita. Es ist in allen Disziplinen möglich: in den Natur- und Geisteswissenschaften ebenso wie im Bereich Kunst und Kultur. Fächerübergreifendes Denken und Arbeiten sind dabei keine Ausnahmen, sondern eine Selbstverständlichkeit.“<sup>6</sup>

#### Warum ist Forschendes Lernen auch bei Hausaufgabenexperimenten sinnvoll?

Forschendes Lernen ist für die Kinder motivierender im Vergleich zu angeleiteten Experimenten<sup>7</sup>. Somit lassen sich durch eine Fragestellung auch Hausaufgaben motivierender gestalten. Dabei besteht nicht das Ziel im Rahmen eines Hausaufgabenexperiments jede Kompetenz des Forschenden Lernens zu entwickeln (siehe Bild unten). Sinnvoll ist es, sich nur für einen oder einige wenige Kompetenzschwerpunkte zu entscheiden, die mit der Hausaufgabe entwickelt werden sollen.

---

<sup>3</sup> Huber, L. (2009): Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Bielefeld.

<sup>4</sup> Huber, L. (2014): Forschungsbasiertes, Forschungsorientiertes, Forschendes Lernen: Alles dasselbe? Ein Plädoyer für eine Verständigung über Begriffe und Unterscheidungen im Feld forschungsnahen Lernens. In: Das Hochschulwesen 1+2, S. 22-29.

<sup>5</sup> Martina Knörzer, Lars Förster, Ute Franz, Andreas Hartinger (Hrsg.): Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Band 29, Verlag Julius Klinkhardt Bad Heilbrunn, 2019

<sup>6</sup> <https://www.forschendes-lernen.net/index.php/was-ist-forschendes-lernen.html>

<sup>7</sup> <https://www.forschendes-lernen.net/index.php/aktuelles-detail/mehr-motivation-durch-forschendes-lernen.html>

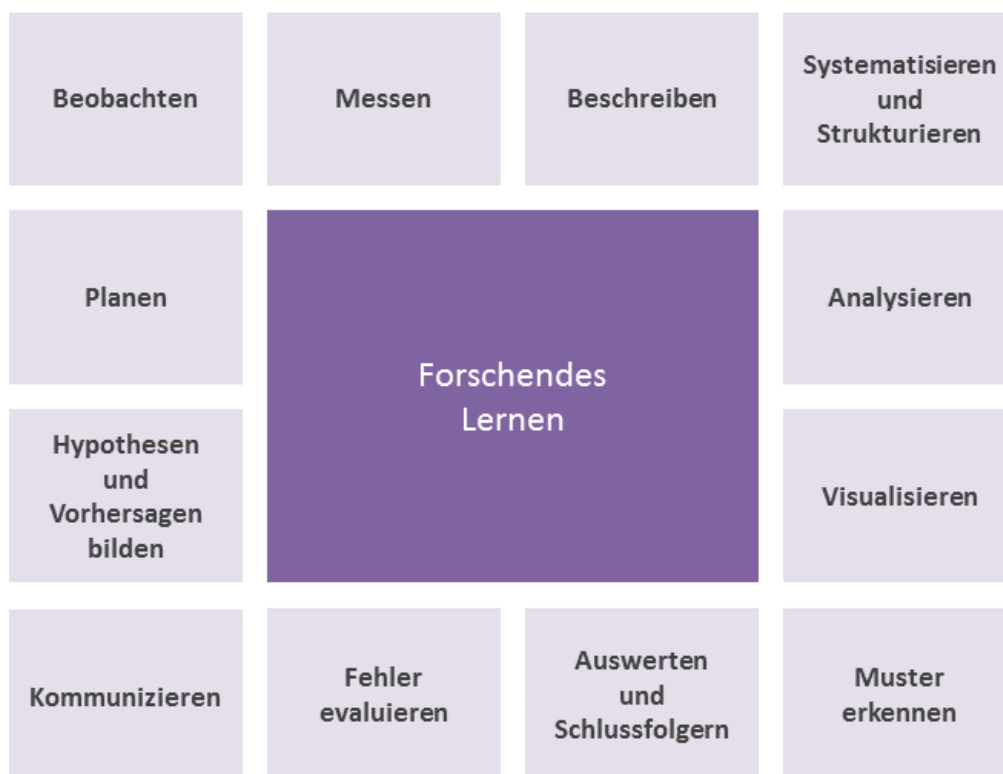


Abbildung: Unterschiedliche Kompetenzen des Forschenden Lernens. Lizenz: [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). In Anlehnung an: <http://primas.ph-freiburg.de/primas-overview/ibl/was-ist-forschendes-lernen.html>

#### 4 Welche Unterstützung ist für die Schülerinnen und Schüler hilfreich?

Für die Durchführung eines Hausaufgabenexperiments sind Hilfen empfehlenswert. Diese können beispielsweise als schriftliche Hinweise im Lernraum Berlin oder auf padlet.com hinterlegt werden. Die Hilfen können auch Hinweise auf bestimmte Videos im Internet enthalten. Bei der Planung von Hilfestellungen sind abgestufte Hilfen empfehlenswert, von ganzen kurzen ersten Hinweisen, bis hin zu längeren Erklärungen. Dies ermöglicht Schülerinnen und Schülern selbstständig ihren Lernprozess zu gestalten. Die erste Hilfe könnte beispielsweise eine Frage sein, die zweite Hilfe der Link zu einem Video.

Ein auf der folgenden Seite gezeigtes padlet kann auf der Seite padlet.com erstellt werden. Anschließend wird der Link mit den Schülerinnen und Schülern geteilt. Wenn gewünscht, können die Schülerinnen und Schüler auch Kommentare und Fragen eintragen und so mit der Lehrkraft kommunizieren. So kann die Lehrkraft gleichzeitig ein Feedback zum Arbeitsstand erhalten und ggf. nachsteuern. Link zum Beispiel-padlet: <https://padlet.com/junior1stein/oghj81frg4dbs12w>



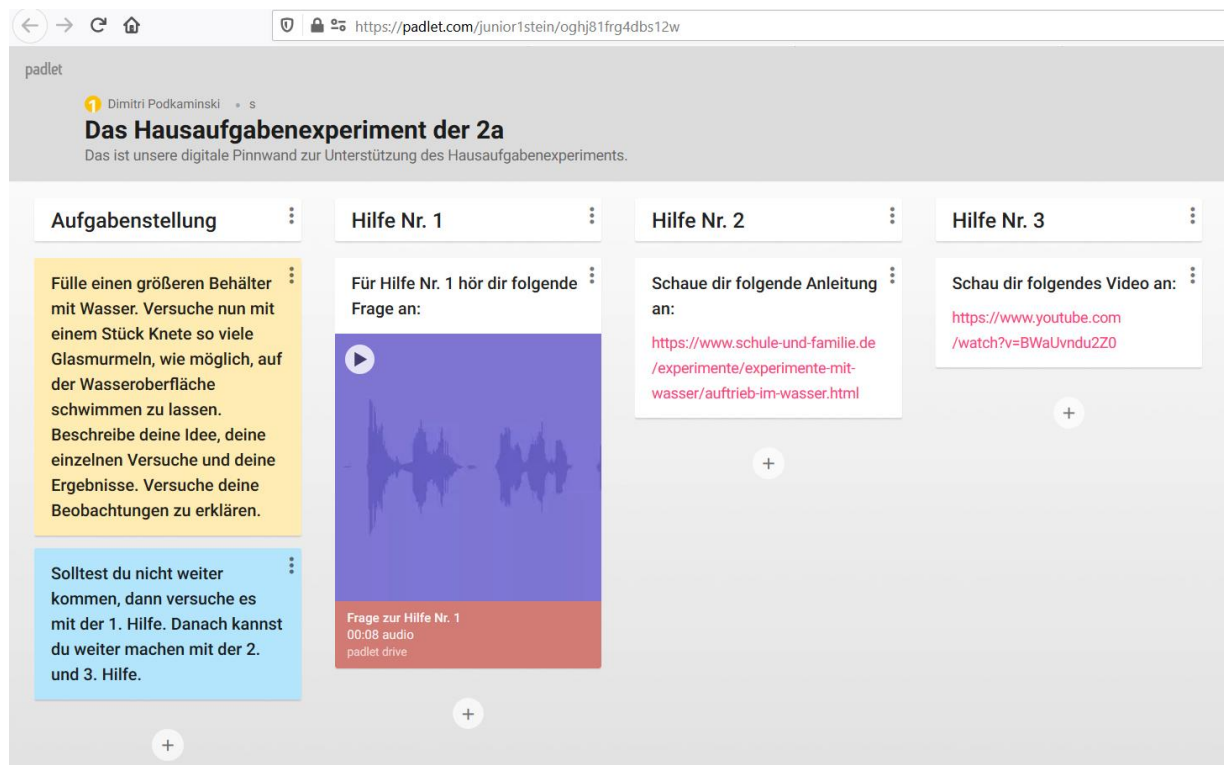


Abbildung: Beispielhaftes padlet mit gestuften Hilfen zur Unterstützung des oben beschriebenen Murmel-Versuchs mit der schwimmenden Knete. Lizenz: [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## 5 Auswertung von Experimenten

Wer forscht, muss zwei Dinge machen: Erstens muss der Erfahrungsprozess organisiert werden, d.h. es muss etwas betrachtet, beobachtet oder tätig ausprobiert werden. Zweitens müssen die Erfahrungen reflektiert und geordnet werden. Das Medium dazu ist die Sprache. Der Erfahrungsprozess von Lernenden der Grundschule geht von diesem ernsthaften Tun aus und bleibt lange Zeit auf dieser Ebene verhaftet. Das Reflektieren und Ordnen der Erfahrungen ist aber ein notwendiger nächster Schritt, ohne den es beim bloßen „Herumprobieren“ bleibt. Die kognitive Herausforderung, die Lehrkräfte im Forschenden Unterricht pädagogisch organisieren müssen, ist eine fachlich und sprachlich adressatengerechte Auswertung und Einordnung des Erfahrenen in vorhandene Wissensbestände. „Es gilt, inmitten der lebendigen Erfahrung innezuhalten, herauszutreten und sich auf eine gemachte Erfahrung reflektierend zurückzuwenden. Lehrende können (...) Kinder dazu herausfordern, diese Erfahrung im Medium (...) Sprache zu fassen, zu ordnen und ihr auf diese Weise Bedeutung zu verleihen.“<sup>8</sup> Die Dokumentation und Auswertung eines „Forschungsvorhabens“ besitzen für ein erfolgreiches Lernen also ebenso große Bedeutung wie das Tun selbst. Um dies in ein lernförderliches Arrangement einzubetten, kann die Auswahl zwischen zwei oder mehreren Lernprodukten ermöglicht werden. Neben dem klassischen Protokoll sind vor allen kreative, insbesondere auch digitale Produkte eine Möglichkeit, das Reflektieren und Ordnen als eigenständigen Lernprozess zu würdigen. Vielfältige Beispiele wie Foto(-story), Podcast, Sprachnachricht, (Lern-)

<sup>8</sup> <https://docplayer.org/amp/130328596-Probleme-und-perspektiven-des-sachunterrichts-martina-knoerzer-lars-foerster-ute-franz-andreas-hartinger-hrsg-forschendes-lernen-im-sachunterricht.html>



Video, Plakat oder andere können neben dem klassischen Protokoll, das eine eigene naturwissenschaftlich determinierte Textsorte darstellt, ausprobiert werden. Das Foto (Deckblatt) kann beispielsweise im Präsenzunterricht in der Lerngruppe vorgestellt werden, d.h. als Sprech Anlass genutzt werden. Für ältere Schülerinnen und Schüler ist eine Kombination mit digitalen Medien vorstellbar, um die Ergebnisse zu verbalisieren oder kollaborative Prozesse anzuregen.

### Würdigung der Arbeit und der Ergebnisse

Jedes Kind bzw. jede Gruppe sollte die Möglichkeit erhalten, sein/ihr Experiment vorzustellen, beispielsweise in Form eines Rundgangs, als „Science Fair“-Format, digital auf einer Plattform oder in einer Videokonferenz. Eine wertschätzende Haltung gegenüber allen Produkten ist notwendige Voraussetzung. Im Präsenzunterricht sollten besondere Leistungen und Produkte gewürdigt werden. Diese könnten auch im Schulgebäude ausgestellt oder auf der Schulhomepage hochgeladen werden. Die Erfahrungen eines selbständigen Experimentes



Abbildung: Fünf-Finger-Feedback-Methode, Lizenz: [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

im häuslichen Umfeld können aber nicht nur im Rahmen des Unterrichts gewürdigt werden. Ein Elternbrief mit Fotos von Experimenten oder ein Podcast mit einer Beschreibung sind weitere (digitale) Formate. Zum Erreichen der metakognitiven Ebene, d.h. dem bewussten Nachdenken über das Lernen, kann nach dem Abschluss der Hausaufgabe ein Feedback von den Kindern eingeholt werden. Hier eignet sich besonders die Fünf-Finger-Feedback-Methode. Dabei steht jeder Finger für eine Antwort auf eine Feedback-Frage. Die Methode ist als Alternative zu Feedback-Fragebögen ein sehr praktikables Instrument, um die Lernenden mit einem systematischen Feedback vertraut zu machen und den jeweiligen Vorbereitungsaufwand zu minimieren. Sie ist sowohl im Unterrichtsgespräch als auch als schriftliche Arbeit einsetzbar. Bei der Nutzung als schriftliche Aufgabe sind die Lernenden auf Grund des geringen Platzes gezwungen, sich kurz und knapp zu fassen.

## 6 Was ist zur Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht zu beachten?

Besonders für das Experimentieren zu Hause muss die Lehrkraft eine Gefährdungsbeurteilung vornehmen. Das Antizipieren möglicher Gefährdungen muss einer Umsetzung stets vorausgehen. Es ist zu prüfen, ob von eingesetzten Materialien oder Gefahrstoffen eine Gefährdung ausgehen kann und ob eine Begleitung durch Erwachsene beim Experimentieren notwendig erscheint. Folgende Punkte könnten Ausgangspunkt einer Prüfung sein:

- Keine Verwendung von heißem (kochendem) Wasser, Heizplatten oder offenem Feuer im Hausaufgabenexperiment ohne Begleitung von Erwachsenen.
- Auch Haushaltschemikalien können Gefahrstoffe sein: z. B. keine Verwendung von Brennspritus (Ethanol), Rohrreiniger (festes Natriumhydroxid + weitere Zusätze)

oder von Lösungsmitteln.

- Der Umgang mit Messern, Scheren und anderen Schneid- und Stichwerkzeugen muss geübt sein bzw. durch Erwachsene begleitet werden.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen müssen besprochen oder in der Anleitung vermittelt werden: z. B.: „Wenn etwas Essig auf deine Hand kommt, spüle sie mit Wasser ab.“

Gefahrenpiktogramme informieren in leicht verständlicher Form über die möglichen Gefahren, die bei der Anwendung und Lagerung des Produktes auftreten können. Sie sind auf der Verpackung und dem Etikett von vielen Alltagsprodukten zu finden. Gerade bei Reinigungsmitteln finden sich häufig solche Gefahrenpiktogramme. Stoffe mit Gefahrenpiktogrammen können bei unsachgemäßer Handhabung Schaden verursachen. Daher ist es notwendig bei Kennzeichnung eines Produktes mit einem Gefahrenpiktogramm die Verwendung für Experimente sorgsam zu prüfen. Die Bedeutung der Piktogramme finden Sie unter: <https://www.seilnacht.com/Chemie/ghspikto.htm>



Abbildung:  
Gefahrenpiktogramm  
GHS05: Ätzwirkung

Allgemeine Sicherheitsbelehrungen (Sicherheitsunterweisungen) der Schülerinnen und Schüler werden zu Beginn jedes Schulhalbjahres im naturwissenschaftlichen Unterricht durchgeführt. Die Unterweisung ist schriftlich zu vermerken, z. B. im Klassenbuch, siehe RiSU S.41<sup>9</sup>.

Sie dient der Sensibilisierung für mögliche Gefahren und der Erziehung zu bewusstem Verhalten beim Experimentieren. Es ist von besonderer Bedeutung, dass die erlernten Regeln und Verhaltensweisen in der täglichen Unterrichtspraxis etabliert sind und von den Schülerinnen und Schülern als zwingende Voraussetzung für ein sicheres Experimentieren wahrgenommen werden. Auch für das Experimentieren zu Hause ist eine Sicherheitsunterweisung notwendig. z.B. O-HA

- **Ordnung** – Nutze einen sauberen, aufgeräumten Platz, besorge vor dem Experiment alle notwendigen Materialien und vergiss nicht, nachher wieder aufzuräumen.
- **Hilfe holen** – Wenn du unsicher bist oder etwas Unvorhergesehenes passiert, hole dir Hilfe.
- **Achtung** – Arbeite konzentriert, lass dich nicht ablenken.

Ein Hinweis auf die Sicherheit beim Experimentieren zu Hause auf dem Aufgabenblatt sowie ein Informationsschreiben an die Eltern (einmal im Jahr) in dem das Konzept des häuslichen Experimentierens erläutert wird, sind notwendige Voraussetzung. Vielleicht gelingt es sogar, die Erziehungsberechtigten zum Mitmachen anzuregen.

<sup>9</sup> [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/1994/1994\\_09\\_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf)

Experimentieranleitungen für (scheinbar) einfache Versuche sind häufig zu finden. Um diese fertigen Anleitungen unter dem Aspekt der Sicherheit zu prüfen, kann die folgende Checkliste hilfreich sein:

<b>Experiment:</b>			
Quelle:			
Einsatz in Jahrgangsstufe:			
Themenfeld lt. Rahmenlehrplan:			
<b>Materialien</b>			
Sind die Materialien verfügbar?			
Werden Schneid- oder Stichwerkzeuge benötigt?		z.B.: Zirkel, scharfe Messer ...	
Werden Materialien verwendet, die brechen oder splitten können?		z.B.: Glas, Kunststoff ...	
Werden Kerzen, Streichhölzer oder Feuerzeuge benötigt?			
<b>Stoffe</b>			
Sind die Stoffe verfügbar?			
Werden Stoffe mit Gefahrstoffsymbolen (Gefahrenpiktogrammen) verwendet? Wenn ja, welche?			
Geht von den Stoffen bei Verwendung entsprechend der Anleitung eine Gefährdung aus? Wenn ja, welche?			
Werden Klebstoffe verwendet?		z.B.: Heißkleber oder lösungsmittelhaltige Klebstoffe	
<b>Durchführung</b>			
Werden Stoffe oder Materialien heiß gemacht oder heiß verwendet?		z.B.: heißes Wasser	
Ist die Durchführung allein möglich oder wird eine weitere Person benötigt?		z.B.: zum Festhalten	
Ist die Arbeitsanleitung eindeutig und verständlich formuliert?		z.B.: Überführe die Lösung in das zweite Reagenzglas. oder: Gieße die Flüssigkeit (Lösung) vorsichtig in das andere Gefäß.	
Gibt es Sicherheitshinweise?		z.B.: Lass dir von einem Erwachsenen helfen.	
<b>Entsorgung</b>			
Wohin gehören die verbrauchten Materialien und Stoffe?		z.B.: Die nasse Watte gehört nicht in die Toilette, sondern in den Hausmüll.	
<b>Für die Lerngruppe geeignet im</b>	<b>Hausaufgabenexperiment</b>	<b>Hausaufgabenexperiment unter Aufsicht von Erwachsenen</b>	<b>Präsenzunterricht</b>
<b>Notwendige Hinweise</b>			

## 7 Hinweise zur Planung

Zunächst ist es notwendig zu entscheiden, welche Funktion das Hausaufgabenexperiment im Rahmen des Unterrichts einnehmen soll. Dient es dem Einstieg in ein Thema und soll deshalb besonders motivierend und anregend sein? Dient es der Vertiefung eines Themas oder vielleicht der Wiederholung von bestimmten Aspekten? Anschließend erfolgt die Auswahl einer oder einiger Kompetenzen, die mit der Aufgabenstellung gefördert werden sollen (siehe oben).

Im nächsten Schritt sollte berücksichtigt werden, dass Eltern und Kinder mit der Beschaffung von Materialien nicht überfordert werden. Eine Aufgabenstellung für Hausaufgabenexperimente ist so zu gestalten, dass sie mit Materialien und Stoffen aus dem Haushalt umsetzbar ist:

Materialien	Stoffe
Küchenwaage	Wasser
Messbecher	Öl
Becher	Essig
Topf	Spülmittel
PET-Flaschen / Glasflaschen	Milch
Fön	Salz
Staubsauger	Zucker
Fieberthermometer	Mehl
Kugelschreiber	Backpulver
Papier	Knete
Tischlampe	Brausetablette
Luftballon	Aluminiumfolie
Stoppuhr (im Handy)	Lebensmittelfarbe
Schuhkarton	Tee
Watte	Waschmittel
Faden	Erde
Kaffeefilter	Sand

Tabelle: Beispielhafte Materialien und Stoffe aus dem häuslichen Umfeld.

Nicht immer kann jedoch davon ausgegangen werden, dass Materialien wie eine Küchenwaage in allen Haushalten vorhanden sind. Über Möglichkeiten der Finanzierung eines Grundstocks von Leihmaterialien finden Sie Anregungen weiter unten.

Es ist auch nicht immer notwendig das Messen mit speziellen Geräten experimentell umzusetzen. Messen ist auch in Teelöffeln oder Bechern möglich, das Handy lässt sich beispielsweise anstelle einer Stoppuhr oder einer Lupe verwenden.

## 8 Anregungen der iMINT-Akademie

Die iMINT-Akademie entwickelt Unterrichtsmaterialien, die Lehrkräfte bei einer inklusiven, Unterrichtsgestaltung unterstützen. Diese Materialien

- enthalten inklusive, d.h. offene, kooperative Lernumgebungen, die das Arbeiten am gemeinsamen Gegenstand ermöglichen.
- ermöglichen somit eine individuelle Differenzierung des Unterrichtsgeschehens.
- fördern das forschend-entdeckende Lernen.
- unterstützen eine sprachbildende Unterrichtsgestaltung.
- bieten digitale Angebote, die Schülerinnen und Schüler entsprechend ihrer Fähigkeiten und ihres Lerntempos unterstützen können.
- vermitteln Themen und Standards des Rahmenlehrplans Berlin-Brandenburg.

Unter [www.imint.de](http://www.imint.de) stellen wir die Materialien zum Download zur Verfügung, eine individuelle Anpassung an die Bedürfnisse der Lerngruppe ist durch die Erstellung im OER-Format erlaubt und erwünscht.

Nicht nur die besondere Situation der Corona- Pandemie, auch die dringende Aufgabe, digitale Formate Lehrenden und Lernenden zur Verfügung zu stellen, veranlasste uns, aus den vorhandenen umfangreichen Unterrichtsmaterialien [Experimentalaufgaben für das schulisch angeleitete Lernen zu Hause](#) zu entwickeln.



Alle Aufgaben sind so gestaltet, dass sie

1. lebensnah, neugierig machend, zum Experimentieren einladen.
2. unabhängig von Lehrenden gelöst werden können.
3. die Themenfelder der aktuellen RLP abbilden.
4. bei Bedarf Hilfsangebote für den Lösungsweg anbieten.
5. eine Selbstkontrolle des Erlernen durch die Lernenden ermöglichen.
6. Hinweise für das sichere Experimentieren enthalten.

Hier ein Beispiel für den naturwissenschaftlichen Unterricht Kl. 5/6:

Das Experiment „**Wie stellt man aus Meerwasser Trinkwasser her?**“ kann als Wochenaufgabe durchgeführt werden. Die dafür benötigten Materialien sind im Haushalt vorhanden.

#### Stoffeigenschaften



Abbildung „Wasserhahn“ von Dr. Christine Ernst für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, unter der Lizenz [CC BY-SA 4.0 international](#)

**Themenfeld:**  
**3.2 Stoffe im Alltag**

**Themen und Inhalte:**  
Reinstoffe, Stoffgemische und Trennverfahren

**Niveaustufe: D**

#### Materialien:

Die Lernenden werden durch einen **motivierenden Einstieg** zur Durchführung des selbst zu entwickelnden Experiments animiert.

Planung, Durchführung und Auswertung des Experiments werden durch ein **Protokollschema (pdf)/ Protokollschema (docx)** unterstützt. Die SuS können bei Problemen durch **gestufte Hilfen (pdf)/ gestufte Hilfen (docx)** das Experiment durchführen und durch sprachförderndes Material selbstständig das Protokoll erstellen.

Der interaktive **Multiple-Choice-Test** überprüft das Verständnis.

Hinter den Verlinkungen verbergen sich bei der vorgestellten Experimentalaufgabe unter anderem folgende Medien, die nachfolgend abgebildet sind. Unschwer erkennbar: Die Materialien unterstützen inklusive, sprach- und medienbildende Unterrichtsansätze.



**Probleme auf See – Das Trinkwasser**




Bild: „Wasserhahn“

Während ihrer Forschungsreise wird die Beagle von einem anderen Schiff angefunkelt. Es handelt sich um ein Segelboot. In den letzten Tagen hatte es keinen Wind gegeben und das Segelboot konnte den nächsten Hafen vorerst nicht erreichen. Das wäre nicht schlimm, wären die Wasserreserven der Bootsmannschaft nicht bald erschöpft. Meereswasser kann man nicht trinken, deswegen muss die Mannschaft einen Weg finden, Trinkwasser herzustellen. Leider ist die Beagle zu weit entfernt, um dem Boot direkt zur Hilfe eilen zu können.

Dies ist der Funkspruch der Crew, in welchem sie um Hilfe bitten:

„SOS, SOS! Hier ist das Segelboot **Marial** Zursait! Ist kein Wind zu erwarten und der Himmel ist bewölkt. Wir haben kaum noch Trinkwasser und brauchen Hilfe! Wenn Sie eine Idee haben, wie wir an Wasser kommen können, so antworten Sie bitte! An Bord haben wir folgende Gegenstände:

- Schreibfischlampe mit einer Glühlampe, die hell wird
- Große Glasschüssel
- Kleine Glasschüssel
- Kleiderbügel
- Klarsichtfolie
- Kartoffel
- Büroklammer
- Bessen
- Töpfe
- Backteig

Bitte helfen Sie uns, sonst verdursten wir!“

**!** Überlegt, wie man aus Seewasser Trinkwasser gewinnen kann und empfiehlt uns einen Versuchsaufbau für einen Apparat, mit dem man aus Meerwasser Trinkwasser herstellen kann. Benutzt dabei nur die von der Crew aufgelisteten Materialien. Protokolliert dabei euer Vorgehen, damit das Ergebnis an die Maria übermittelt werden kann.



Bild: „Wasserhahn“

Füllt im Laufe eures Vorgehens das Protokoll aus, damit es an die **Maria** gesandt werden kann.

**Das Protokoll**

**?** **Forscherfrage: Wie stellt man aus Meerwasser Trinkwasser her?**

**Formuliere eine eigene Vermutung.**

---



---



---

**Materialliste für den Versuch:**




---



---



---

**Die Trinkwasser-HilfekarTE 1:**

**TIPP** Wenn ihr Anregungen für euren Versuchsaufbau benötigt, macht euch mit dem Wasserkreislauf und den Begriffen „**Verdunsten**“, „**Verdampfen**“, „**Kondensieren**“ und „**Niederschlag**“ vertraut.




Bild: „Wasserhahn“

**Die Trinkwasser-Antwortkarte 1:**




Bild: „Wasserhahn“

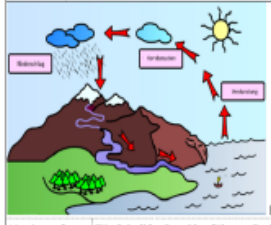


Bild: „Wasserkreislauf“

Verdampfung: Flüssigkeit in Gas überführen. Dabei wird eine zusätzliche

**Wie kann man Trinkwasser gewinnen?**

Professorin Marie Cousteau befindet sich auf einer Forschungsreise. Ihr Forschungsschiff „Beagle“ wird von einem anderen Schiff angefunkelt. Es handelt sich um ein Segelboot. In den letzten Tagen hatte es keinen Wind gegeben und das Segelboot konnte den nächsten Hafen vorerst nicht erreichen. Das wäre nicht schlimm, wären die Wasserreserven der Bootsmannschaft nicht bald erschöpft. Meereswasser kann man nicht trinken, deswegen muss die Mannschaft einen Weg finden, Trinkwasser herzustellen. Leider ist die Beagle zu weit entfernt, um dem Boot direkt zur Hilfe eilen zu können. Ihr müsst die Lösung per Funk durchgeben.



**Start**

Alle auf der Website der iMINT-Akademie veröffentlichten Materialien für das schulisch angeleitete Lernen zu Hause sind dem exemplarisch betrachteten Beispiel folgend konzipiert. Neben Experimentalaufgaben für die **Naturwissenschaften 5/6** finden sich dort auch Aufgabenstellungen für den **Sachunterricht**, **Mathematik** in der **GS** und den **Sekundarbereich I**.



Um die Lernenden bei der so wichtigen Erstellung eines Versuchsprotokolls zu unterstützen, empfehlen wir den von uns entwickelten Protokollfächer, der die fachlich richtige Schrittfolge des Protokolls, gepaart mit sprachlichen Hilfen zur Verfügung stellt.

Die Vorlage zur Erstellung eines solchen Protokollfächers steht zum Download bereit unter [https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/faecher/naturwissenschaften/mint/iMINT-Projekte/Siemens\\_Stiftung/Inklusive\\_Lernumgebungen\\_Stoffeigenschaften\\_umbenannt/Protokollfaecher/Stoffeigenschaften\\_Protokollfaecher.pdf](https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/faecher/naturwissenschaften/mint/iMINT-Projekte/Siemens_Stiftung/Inklusive_Lernumgebungen_Stoffeigenschaften_umbenannt/Protokollfaecher/Stoffeigenschaften_Protokollfaecher.pdf)

#### Weitere Angebote der iMINT-Akademie

Hervorzuheben im Kontext der Hausaufgabenexperimente sind die beiden Forscherhefte für Schülerinnen und Schüler zu den Themen „Wetter“ und „Pflanzen unter der Lupe“. Diese Materialien tragen durch eine naturwissenschaftliche Ergründung von Phänomen dazu bei Sprachanlässe zu generieren. Über das Explorieren und die persönliche Annäherung an MINT-Themen werden die Lernenden ermutigt und motiviert, Sprache als sinnvolles und notwendiges Kommunikationsmittel zu erleben.

[https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/faecher/naturwissenschaften/mint/iMINT-Akademie/Science4Life\\_Academy/Mein\\_Forscherheft\\_Wetter.pdf](https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/faecher/naturwissenschaften/mint/iMINT-Akademie/Science4Life_Academy/Mein_Forscherheft_Wetter.pdf)

[https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/faecher/naturwissenschaften/mint/iMINT-Akademie/Science4Life\\_Academy/Langenscheidt\\_Pflanzen\\_Schuelerheft.pdf](https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/faecher/naturwissenschaften/mint/iMINT-Akademie/Science4Life_Academy/Langenscheidt_Pflanzen_Schuelerheft.pdf)

## 9 Anregungen des HELLEUM Kinderforscher\*zentrums

### HELLEUM Zuhause

Vorstellung eines online-Angebots und einer Hybridbroschüre zu naturwissenschaftlich-technischen Experimenten als Hausaufgabe sowie als Anregung für den Unterricht

Das Kinderforscher\*zentrum HELLEUM ist eine große naturwissenschaftlich-technische Lernwerkstatt in Berlin-Hellersdorf, getragen vom Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf, der Alice Salomon Hochschule Berlin sowie der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie: [www.helleum-berlin.de](http://www.helleum-berlin.de)

### Lockdown: Was nun?

Wie für alle Einrichtungen kam auch für das HELLEUM die Schließung völlig unerwartet. Für das Team stand die Frage, wie können wir unseren Lernwerkstattansatz in einer Zeit der ausschließlichen digitalen Kontaktaufnahme weiterführen. Welche Möglichkeiten können wir nutzen, um Kindern, ihren Eltern sowie Pädagoginnen und Pädagogen weiter einen lernwerkstattaffinen Zugang zum Erkunden und Forschen zu bieten? Wir wollten weiterhin Phänomene, die zum Verwundertsein anregen und das Bedürfnis auslösen, ´dahinter kommen zu wollen`, nutzen, um Kinder zum Forschen einzuladen. Es musste eine Form gefunden werden, die es mit Hilfe der digitalen Medien ermöglicht, bei Kindern Lust und Freude am Forschen Zuhause oder auch in Schulen, im offenen Ganztagsbetrieb, im Hort oder in Kitas zu erzeugen.

### Der Aufbau unserer digitalen Angebote:

Auf der Suche nach den Antworten auf die o. g. Fragen haben wir in der Corona-Zeit angefangen, einen kleinen Experimentierbereich für unsere HELLEUM-Webseite zu entwickeln. So entstand die Unterseite „HELLEUM Zuhause“: (<https://www.helleum-berlin.de/home/angebote/helleum-zuhause/>), in der momentan (September 2020) 34 explorative Angebote zum Experimentieren mit Alltagsmaterialien für alle interessierte kleine und große Forscherinnen und Forscher zur Verfügung stehen.

Wie jedoch konnte eine Reflexion der Lernprozesse und empathische Lernbegleitung erfolgen, ohne dass eine direkte Begegnung mit den Kindern auf Augenhöhe realisiert werden konnte? Lerngartenmodelle, von Hagstedt (1992)<sup>10</sup> gaben erste Antworten. Arbeitsplan-, Stationen- und Buffetmodell boten entsprechende didaktische Zugänge, die auch ohne direkte Kommunikation mit den Kindern entsprechende, mehr oder weniger offene Impulse geben sollten.

Jedes experimentelle Angebot startet mit einem kleinen Film, der ein Phänomen darstellt und Neugierde und Verwunderung auslösen soll. Die meisten Phänomene werden nur angedeutet, um nicht gleich schon Alles vorweg zu nehmen und die Lust für das eigene Erkunden zu nehmen. Link zum Film: <https://www.helleum-berlin.de/home/angebote/helleum-zuhause/die-streichholzschachtel/>

---

<sup>10</sup>Hagstedt, H.(1992): Offene Unterrichtsformen. Methodische Modelle und ihre Planbarkeit. In: Hameyer, U., Lauterbach, R. 6 Wiechmann, R. (Hrsg.), Innovationsprozesse in der Schule. Fallstudien, Analysen und Vorschläge zum Sachunterricht. Bad Heilbrunn, S. 367-382

Das Geheimnis der Streichholzsachtel



- Impulskarte
- Mein Forschungsweg
- Digitale Pinnwand



Mit **Impulskarten** werden die Kinder mit Dingen aus dem Alltag konfrontiert, die sie für die Versuche nutzen können, um das Phänomen für sich zu erschließen.

Naturwissenschaftlich-technische Bildung einmal ganz anders  
 Eine Idee zum Forschen und Entdecken für Zuhause



Das Geheimnis der Streichholzsachtel

Eine Streichholzsachtel, durch die ein Faden gezogen wurde, kann am Hinunterrutschen gehindert werden..

Schau dir gern den Film dazu an.

*Hast du eine Idee, warum sie das macht?*



Wenn du das Geheimnis der Streichholzsachtel lüften möchtest, dann....

- versuche eine solche Streichholzsachtel zu bauen, indem du einige der Materialien nutzt,
- benutze unterschiedliche Gegenstände und teste, welche sich besonders gut eignen.
- **Hast du festgestellt welche der Gegenstände sich besonders gut eignen?**
- **Was meinst du, welche Eigenschaften sie haben müssten und was in der Streichholzsachtel passiert?**
- Dokumentiere deine Arbeit. Nutze dazu die Vorlage „Mein Forschungsweg“.
- Wenn du möchtest, mache Fotos, zeichne ein Bild oder schreibe eine kleine Geschichte dazu auf und stelle sie auf die digitale Pinnwand (Padlet).

Du brauchst nicht alle Dinge, die du hier siehst:

Streichholzsachtel, verschiedene kleine Gegenstände, Nadel oder Aale, Messer, Schere, kleine Steine, Korken, kleine Gewichte, dünner Strick,...

© Prof. i.R. Dr. Hartmut Wedekind, wissenschaftlicher Leiter im Kinderforscher\*zentrum HELLEUM, Berlin 2020

Dialogangebote fordern die Kinder auf, Vermutungen zu äußern und erste vorläufige Erkenntnisse in der Dokumentation „**Mein Forschungsweg**“ festzuhalten.

- Was meinst du, lassen sich farbige Schatten erzeugen? Hast du eine Vermutung, wie sie entstehen könnten? Zeichne oder schreibe deine Vermutung auf
- Mein Vorgehen:
- Das habe ich herausgefunden:

Um weiterhin mit den Kindern im Kontakt zu bleiben, werden sie gebeten auf einer digitalen Pinnwand (Padlet) mit uns Kontakt herzustellen, ihre Ergebnisse vorzustellen oder einfach Geschichten zu schreiben, die ihnen im Zusammenhang mit den Versuchen einfallen. Die Lehrkräfte können das HELLEUM-Padlet als "beispielhaftes Padlet" gerne ausprobieren und bei Interesse dann für ihre Klasse ein eigenes Padlet zur Verfügung stellen und dieses selbst administrieren, um dem Datenschutz zu genügen.

Um ein Padlet zu erstellen, muss eine Anmeldung erfolgen. Drei Padlets können kostenlos erstellt werden. Unter: <https://digitales-klassenzimmer.org/padlet-fuer-einsteiger/> bietet eine Kollegin aus NRW ein gut aufgebautes Tutorial zur Erstellung und Nutzung eines Padlets an.

Die überaus positiven Rückmeldungen haben uns ermutigt, das digitale Projekt „HELLEUM Zuhause“ auch als ein Hybridangebot in Form einer Broschüre zu veröffentlichen, in der über QR-Codes auf die HELLEUM-Homepage und die dort abgelegten Impulskarten, Filme und auf eine digitale Pinnwand zugegriffen werden kann.

Die Broschüre kann gegen eine kleine Schutzgebühr im HELLEUM oder unter [info@helleum-berlin.de](mailto:info@helleum-berlin.de) erworben werden, gerne auch als Klassensatz. Probieren Sie es aus. Das HELLEUM-Team freut sich über Ihre Rückmeldungen zum Angebot unter: [zuhause@helleum-berlin.de](mailto:zuhause@helleum-berlin.de), die auf jeden Fall bei der Entwicklung weiterer Broschüren dieser Art berücksichtigt werden.

Ansprechpartner sind Hartmut Wedekind/ wissenschaftlicher Leiter des HELLEUM und Olga Theisselmann/ Geschäftsführerin und Koordinatorin.



## DAS GEHEIMNIS DER STREICHHOLZSCHACHTEL



**Du brauchst**  
 (nicht alle Dinge, die du hier siehst):

- Streichholzschachtel
- verschiedene kleine Gegenstände
- eine Nadel oder Aale
- ein Messer, eine Schere
- kleine Steine, Korken
- kleine Gewichte
- dünner Strick ...

WENN  
DU WILLST  
BLEIBT SIE  
STEHEN.

Eine Streichholzschachtel, durch die ein Faden gezogen wurde, kann am Hinunterrutschen gehindert werden ...

WAS MUSS ICH  
TUN, DAMIT SIE  
STOPPT, WENN  
ICH ES WILL?



Hast Du eine Idee, warum sie das macht?

Wenn du das Geheimnis der Streichholzschachtel lüften möchtest, dann...

- versuche eine solche Streichholzschachtel zu bauen, indem du einige der Materialien nutzt,
- benutze unterschiedliche Gegenstände und teste, welche sich besonders gut eignen.

- Hast du festgestellt welche der Gegenstände sich besonders gut eignen?
- Was meinst du, welche Eigenschaften sie haben müssten und was in der Streichholzschachtel passiert?

AUF  
SEITE 37  
FINDEST DU  
MEHR INFOS  
DAZU.



◀ Schau dir gern den Film dazu an.

Dokumentiere deine Arbeit. Nutze dazu die Vorlage „Mein Forschungsweg“. Wenn du möchtest, mache Fotos, zeichne ein Bild oder schreibe eine kleine Geschichte dazu auf und stelle sie auf die digitale Pinnwand (Padlet) ▶





## 10 Anregungen von TuWaS!

TuWaS! entwickelt lehrplanbezogene Experimentierkisten und bietet Fortbildungen dazu an. Die Experimentierkisten können ausgeliehen oder erworben werden: <http://www.tuwas-deutschland.de/start.html>

### Ein Fahrzeug aus Alltagsgegenständen bauen

**Aufgabe 1:** Baue ein Fahrzeug mit Gegenständen aus dem Haushalt. Dein Fahrzeug soll gleichmäßig fahren können. Auf den Bildern siehst Du einige Beispiele zur Anregung:



#### MATERIAL

- Karosserie: möglichst leichtes Material z.B. Plastikflasche, Joghurtbecher, Pappe etc.
- Achse: 2 Trinkhalme und 2 Holzspieße
- Räder: alles was rund ist, z.B. Deckel von Plastikflasche, Korken, alte CDs etc.
- Schere
- Klebeband
- Zirkel

#### ANLEITUNG

1. Schneide zwei Trinkhalme so ab, dass sie etwas länger sind, als die Breite der Karosserie, hier z.B. eine Flasche.
2. Schneide die Spieße so zurecht, dass sie etwas länger als die Trinkhalme sind.
3. Hole dir einen Erwachsenen zur Hilfe. Mache mit einem Zirkel vorsichtig kleine Löcher mittig in die Deckel. Die Löcher müssen mittig sein, damit das Fahrzeug gleichmäßig fährt.
4. Vergrößere die Löcher ein wenig mit der Spitze einer Schere. Die Löcher dürfen nicht zu groß werden. Der Spieß soll gerade so rein passen.
5. Klebe die Trinkhalme an die Flasche. Achte darauf, dass sie parallel sind.
6. Stecke einen Spieß durch eines der Löcher im Deckel.
7. Stecke den Spieß durch einen der Trinkhalme
8. Stecke nun einen Deckel auf das andere Ende des Spießes. Dadurch entsteht eine Achse mit zwei Rädern.
9. Wiederhole die Schritte 6-8, um eine zweite Achse herzustellen.
10. Prüfe ob sich die Achsen frei drehen. Stell das Fahrzeug ab und prüfe, ob es leicht rollt.
11. Wenn die Räder wackeln, kannst Du z.B. Gummibänder auf den Holzspieß vor die Räder setzen. Sind die Achsen nicht parallel sind, fährt das Fahrzeug nicht gleichmäßig. Richte dann die Achsen parallel aus.



**Aufgabe 2:** Überlege Dir, wie dein Fahrzeug angetrieben werden könnte. Eine einfache Möglichkeit ist ein Ballon. Baue dein Fahrzeug zu einem Ballonfahrzeug um und teste es.



Was beobachtest Du? Schau genau hin und notiere deine Beobachtungen. Welche Möglichkeiten findest Du noch, um dein Fahrzeug anzutreiben?

### Fachliche Inhalte:

Mit dem Ballonauto lassen sich die drei Gesetze Newtons anschaulich am Phänomen beobachten.

Newtons erstes Gesetz besagt, dass ein sich bewegendes Objekt in Bewegung bleibt und ein ruhendes Objekt in Ruhe bleibt, es sei denn, es wird von einer äußeren Kraft beeinflusst. Die Lernenden können bei genauem Beobachten erkennen, dass das Fahrzeug in Bewegung bleibt, auch wenn der Ballon vollständig entleert ist. Das Fahrzeug bewegt sich also noch vorwärts, auch wenn der Ballon es nicht mehr schiebt. Es kommt zum Stillstand aufgrund einer äußeren Kraft, der Reibung.

Das zweite Newtonsche Gesetz: Die Kraft (F), die auf ein Objekt wirkt, entspricht seiner Masse (m) multipliziert mit seiner Beschleunigung (a) ist ( $F=m \cdot a$ ). Als Beschleunigung bezeichnet man die Änderung der Geschwindigkeit. Die Lernenden sehen dies, wenn das Fahrzeug beschleunigt, während sich der Ballon entleert, und erneut, wenn das Fahrzeug zum Stillstand kommt (abbremst, negative Beschleunigung sagt der Physiker), wenn es durch Reibung langsamer wird.

Das dritte Newtonsche Gesetz besagt, dass es für jede Aktion eine gleiche und entgegengesetzte Reaktion gibt. Wenn sich der Ballon entleert, wird die entweichende Luft hinten aus dem Ballon herausgedrückt. Die Luft wiederum schiebt das Fahrzeug nach vorne.

Man kann hier auch mit den Lernenden über Energieformen nachdenken. Wenn der Ballon aufgeblasen wird, speichert er potentielle Energie (sowohl im gedehnten Gummi als auch in der komprimierten Luft im Inneren). Wenn man den Ballon loslässt, wird diese gespeicherte potentielle Energie in kinetische Energie, die Energie der Bewegung, umgewandelt. Irgendwann kommt das Fahrzeug zum Stehen, die Energie jedoch geht nicht verloren - sie wird in andere Formen wie Schall und Wärme (durch Reibung) umgewandelt. Die Gesamtenergie bleibt erhalten.

## Ideen zum Weiterforschen

Baue zwei Autos mit unterschiedlichem Design und lass sie gegeneinander fahren, oder lass einen Freund ein zweites Auto bauen. Der Fahrzeugbau ist eine tolle Möglichkeit, den technischen Designprozess zu üben. Kannst du dein Auto verbessern, damit es noch weiterkommt? In der TuWaS!-Einheit „Bewegung und Konstruktion“ werden die genannten Phänomene systematisch untersucht. Die Lernenden konstruieren Fahrzeuge aus Konstruktionsbausteinen. Angetrieben werden die Fahrzeuge mit Fallgewichten, Gummibändern oder Propellern. Mit einer Vielzahl von Experimenten untersuchen die Kinder den Einfluss von Kraft, Reibung und Luftwiderstand auf die Fahreigenschaften des Fahrzeugs. Wie Ingenieure fertigen sie technische Zeichnungen an, müssen dabei die gewünschten Fahreigenschaften des Fahrzeugs berücksichtigen und die Kosten kalkulieren.

## Berlin wird Zero-Waste City

Mit dem Bericht zum Thema „Abfallpolitik auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft – Berlin wird Zero Waste City“, welchen der Senat am 6.10.2020 beschlossen hat, bekennt sich die Stadt zu dem Leitbild „Zero Waste“. Die Abfallwirtschaft verschreibt sich damit dem Prinzip der Vermeidung von Abfall.

Zero Waste hat das Ziel Müll zu vermeiden und gründet dabei auf den sogenannten 5 Rs:

1. Refuse: Verzichte auf das, was du nicht wirklich brauchst.
2. Reduce: Reduziere, die Dinge, die du konsumierst.
3. Reuse: Verwende so viel wie möglich wieder.
4. Recycle: Recycle nur das Nötigste.
5. Rot: Kompostiere die Abfälle, die nicht anderweitig verwendet werden können.

(vgl. <https://www.zero-waste-deutschland.de/zero-waste-leben/> )

Das Leitbild von Zero Waste kann im Kontext des Projektes thematisiert werden. Bei der Auswahl der verwendeten Materialien sollte darüber nachgedacht werden, inwiefern diese den 5 Rs entsprechen. Lassen sich die Materialien nach Abschluss der Forschungsaufgabe beispielsweise weiter verwenden oder müssen sie recycelt werden? Lassen sich eventuell entstehende Abfälle kompostieren? Müssen neue Dinge angeschafft werden?

Weitere Informationen zu Zero-Waste in Berlin finden Sie unter folgendem Link: <https://zero-waste-berlin.de/>

## 11 Weitere Beispiele

Es gibt zahlreiche Verlage, Zeitschriften, MINT-Initiativen und Wissenschaftsgesellschaften, die Anleitungen für (Hausaufgaben-)experimente veröffentlichen und diese frei zur Verfügung stellen. Bitte beachten Sie, dass eine sorgsame Prüfung der Sicherheit für alle in den folgenden Materialien vorgestellten Experimenten erfolgen muss. Nur die unterrichtende Lehrkraft kann entscheiden, ob die Lernenden die Experimente sicher umsetzen können, welche Sicherheitshinweise für die Lerngruppe notwendig sind und ob die experimentellen Fertigkeiten ausreichend entwickelt sind. Für die Einschätzung einer sicheren Durchführung kann die Checkliste in diesem Fachbrief hilfreich sein.

Die folgende Tabelle zeigt unterschiedliche Klassiker:

Thema	Link
Der Backpulver-Vulkan	<a href="https://www.geo.de/geolino/basteln/15811-rtkl-experiment-backpulver-vulkan">https://www.geo.de/geolino/basteln/15811-rtkl-experiment-backpulver-vulkan</a>
Die Lavalampe	<a href="https://www.geo.de/geolino/basteln/16953-rtkl-experiment-lavalampe-selber-bauen-so-gehts">https://www.geo.de/geolino/basteln/16953-rtkl-experiment-lavalampe-selber-bauen-so-gehts</a>
Pflanzen färben	<a href="https://www.geo.de/geolino/basteln/16572-rtkl-experiment-pflanzen-faerben">https://www.geo.de/geolino/basteln/16572-rtkl-experiment-pflanzen-faerben</a>
Samen keimen lassen	<a href="https://www.komm-mach-mint.de/schuelerinnen/experimente/alle-experimente/wachstum-von-pflanzen">https://www.komm-mach-mint.de/schuelerinnen/experimente/alle-experimente/wachstum-von-pflanzen</a>
Die Oberflächenspannung des Wassers	<a href="https://www.komm-mach-mint.de/schuelerinnen/experimente/alle-experimente/kronentaucher">https://www.komm-mach-mint.de/schuelerinnen/experimente/alle-experimente/kronentaucher</a>
Einfluss von Wärme auf Luftdruck	<a href="https://www.schule-und-familie.de/experimente/experimente-mit-wasser/wer-macht-da-druck.html">https://www.schule-und-familie.de/experimente/experimente-mit-wasser/wer-macht-da-druck.html</a>

#### Experimentieren mit Vinus (Cornelsen Verlag):

Der Verlag Cornelsen hat eine Reihe von Hausaufgabenexperimenten für die Grundschule veröffentlicht. Die Vorlagen können auf folgender Seite heruntergeladen werden:

<https://cornelsen-experimenta.de/mediathek/Storytelling#ha-vinus>

#### Experimente für Zuhause (Helmholtz Gesellschaft):

Die Helmholtz Gesellschaft hat ein kleines Büchlein zu Experimenten für Zuhause veröffentlicht. Die PDF-Version kann frei heruntergeladen werden unter folgendem Link:

[https://www.helmholtz.de/fileadmin/user\\_upload/06\\_jobs\\_talente/Schuelerlabore/Helmholtz\\_Schuelerlabore\\_Brochure2018\\_A5\\_web2.pdf](https://www.helmholtz.de/fileadmin/user_upload/06_jobs_talente/Schuelerlabore/Helmholtz_Schuelerlabore_Brochure2018_A5_web2.pdf)

#### Der ChemKids Wettbewerb

Der ChemKids Wettbewerb ist ein Experimentalwettbewerb ab der 4. Jahrgangsstufe. Zweimal im Jahr werden Aufgaben veröffentlicht, die zu Hause bearbeitet werden können. Das Aufgaben-Archiv von ChemKids bietet ein großes Repertoire an Ideen für Hausaufgaben-Experimente:

<https://www.chemkids.de/archiv/>

#### Experimente für pfiffige Forscher (FCI)

Der Band „Experimente für pfiffige Forscher“ gibt Material an die Hand, mit dem die frühe Heranführung an naturwissenschaftliche Phänomene gelingen soll. Das Heft kann als Druckversion bestellt werden oder steht als Download zur Verfügung:

<https://www.vci.de/fonds/schulpartnerschaft/unterrichtsmaterialien/unterrichtsmaterial-grundschule-experimente-fuer-pfiffige-forscher.jsp>

Weitere interessante Links:

- Handreichung Nawi 5/6 des Bildungsservers Berlin-Brandenburg: <https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/nawi-5-6-unterrachten>
- Laternenmond und heiße Ohren – Sprachförderung in der Grundschule mit Naturwissenschaften: <https://www.science-on-stage.de/material/laternenmond-und-heisse-ohren-sprachfoerderung-der-grundschule-mit-naturwissenschaften>
- Comic Wissen für Kids zu Donner & Blitz: <https://www.donner-wetter.info/de>

## 12 Förderung durch den Verband der Chemischen Industrie (VCI)

Sollten im Rahmen der Hausaufgabenexperimente Materialien notwendig sein, die nicht von den Eltern angeschafft werden können, bietet der Verband der Chemischen Industrie (VCI) die Möglichkeit einmalig bis zu 250 € für die Anschaffung der Materialien zu beantragen. Diese Materialien können dann für die Umsetzung der Aufgaben ausgegeben oder bei hochwertigen Materialien, z.B. Küchenwaagen, ausgeliehen werden:

<https://www.vci.de/fonds/schulpartnerschaft/sondermassnahmen/sonderfoerderung.jsp>

Link zum Antragsformular:

<https://www.vci.de/ergaenzende-downloads/antragsformular-sonderfoerderung-fuer-heim-experimente.pdf>

Eine Anregung für mögliche Anschaffungen für Hausaufgabenexperimente mit einem chemischen Kontext gibt Ihnen folgende Liste:

Material	Ungefähre Anschaffungskosten	Mögliche Stückzahl
Küchenwaage	Stück ab ca. 8 Euro	10 – 20 Stück zur Ausleihe
100 ml Messzylinder (Kunststoff)	Stück ab ca. 6 Euro	1 Klassensatz zur Ausleihe
Pasteurpipetten graduiert 3 oder 5 ml	500 Stück ab ca. 20 Euro	Verbrauchsmaterial
Doppeleinschlaglupe 8/10/18	Stück ab ca. 11 Euro	1 Klassensatz zur Ausleihe
Küchenthermometer digital	Stück ab ca. 3 Euro	1 Klassensatz zur Ausleihe
Trichter-Sortiment (Kunststoff)	Stück ab 0,70 Euro	1 Klassensatz zur Ausleihe
Zentrifugenröhrchen (Kunststoff) 50 ml (mit Deckel)	50 Stück ab ca. 14 Euro	Verbrauchsmaterial

Tabelle: Anregungen für Materialien für Hausaufgabenexperimente.