

Lernwerkstatt „Mensch“

Von den Fragen der Schüler ausgehen

Am Beispiel einer Lernwerkstatt zum übergeordneten Thema „Mensch“ illustriert dieser Beitrag, wie die Schüler eigene Fragen entwickeln und dazu forschen.

Eingang zur Lernwerkstatt.



SIMONE ABELS | ELISABETH MINNEROP-HAELER

In einer Lernwerkstatt können Schüler, angeregt durch eine Lernlandschaft mit vielseitigen Materialien, ihre eigenen Fragestellungen finden und verfolgen. Dieser offene Ansatz, der den Prinzipien Forschenden Lernens folgt, ist insbesondere geeignet, allen Schülern unabhängig von ihrem Leistungsstand Partizipation und Lernerfolg zu ermöglichen.

Lernwerkstatt

Den Lernwerkstatt-Ansatz gibt es seit den 1970er-Jahren. In New York gründete Lillian Weber sogenannte Workshop Center. In den 1980er-Jahren wurde das Konzept von Karin Ernst in Berlin übernommen und etabliert. Es breitete sich nach und nach im deutschsprachigen Raum aus, vornehmlich im Primarstufenbereich (Ernst 1996; Weber 1977). Eine Lernwerkstatt ist ein Raum, in dem Schülern verschiedene Materialien, Objekte und Phänomene angeboten werden, die als sogenannte Lernlandschaft dazu inspirieren, Fragen zu stellen (Puddu/Keller/Lembens 2012). Ziel ist, dass die Schüler an eigenen Fragestellungen arbeiten, die ihren Interessen entsprechen. Durch Forschen und Entdecken sollen sie zu Erkenntnis-

sen gelangen, die sie dann ihren Mitschülern präsentieren. Das konstruktivistische Lernformat bietet allen Schülern die Möglichkeit, auf Basis ihrer individuellen Vorerfahrungen, Kenntnisse und Fähigkeiten am Unterricht erfolgreich teilzuhaben (Abels 2015) und in ihrer „Zone der nächsten Entwicklung“ zu lernen (Vygotsky 1978).

Dieser Anspruch erfordert eine offene und flexible Lernbegleitung durch die Lehrpersonen. Zum einen ist es wichtig, gegenüber allen Schülerideen aufgeschlossen zu sein und auch Fragen zuzulassen, von denen man selbst wenig Ahnung hat. Gemeinsam zu lernen und zu entdecken ist die Devise, nicht Antworten oder Lösungen zu geben. Zum anderen erfordert solch offenes Lernen aber eine angemessene Strukturierung, damit alle Schüler Erfolg erleben können.

Die Lernbegleitung hilft zunächst, Forschungsfragen zu finden, auszusuchen und zu formulieren. Die Schüler müssen nach und nach lernen, welche Fragen sich für die Arbeit in der Schule eignen: Welchen Zeithorizont, welche Ressourcen, welche Experten gibt es? Die Lernbegleitung unterstützt die Schüler außerdem beim Planen von Untersuchungen, beim Verteilen von Aufgaben in der Gruppe, beim Organisieren von Material etc. Kommen die Schüler nicht weiter, versucht sie zum Beispiel, durch offene Fragen den Prozess zu strukturieren (siehe Kasten unten zur Forschungskonferenz). Mit zunehmender Erfahrung in der Lernbegleitung und Kenntnis der Lernvoraussetzungen lässt sich natürlich besser und besser einschätzen, wann die Schüler welche Unterstützung benötigen.

Forschungskonferenz

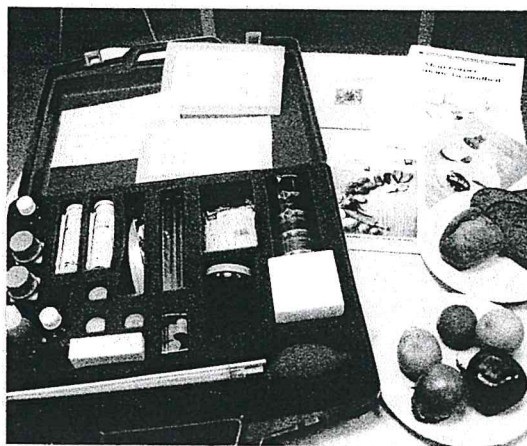
1. Wo stehst du mit deiner Forschungsarbeit?
2. Woran forschst du im Moment?
3. Wie bist du dahin gekommen?
4. Wobei hast du dich besonders angestrengt?
5. Was hat dir am meisten Spaß gemacht?
6. Welche neuen Fragen hast du?
7. Was kann dein nächster Schritt sein?
8. Welche Unterstützung brauchst du?
9. Wie viel Zeit planst du dafür ein?
- Falls du fertig bist:
10. Wie kannst du deine Arbeit anderen vorstellen?

*Strukturierende Fragen der Lernbegleitung
(Calvert/Jacobi 2010: 44 ff.)*

Gesunde Ernährung – mögliche Anknüpfung an ausgewählte Lernwerkstattergebnisse

Schon während der Gruppenarbeit, aber vor allem nach der Präsentation bieten sich Möglichkeiten, ausgewählte Ergebnisse unter methodischen und/oder fachlichen Gesichtspunkten zu diskutieren und zu reflektieren. Auch Bewertungsaspekte sollten aufgegriffen werden, beispielsweise lässt sich – auch noch nach der Lernwerkstatt im regulären Fachunterricht – eine Unterrichtseinheit zum Thema „Gesunde Ernährung“ anschließen. Ausgehend von den Ergebnissen der Schüler kann mithilfe von Quellen (Internet, Schulbücher, altersgerechte Fachtexte) bewertet werden, was die Zahlen im Glukosetest eigentlich bedeuten. Ist 750 beim Ketchup ein hoher oder niedriger Wert? Wie viel Glukose braucht der Mensch? Wie viel sollte man zu sich nehmen und wovon hängt dies ab? Was ist der Unterschied zwischen Glukose und anderen Zuckern, zum Beispiel Fruktose?

Auch die Beobachtungen beim Fettnachweis können aufgegriffen werden. Enthalten die beiden Joghurtsorten nun unterschiedlich oder gleich viel Fett? Sind fettarme Produkte tatsächlich gesünder? Welche Zusatzstoffe enthalten sogenannte Light-Produkte? Die Schüler können



Materialtisch in der Lernwerkstatt: Broschüren, Lebensmittel und der Nachweiskoffer.

solche Aspekte auch in Expertenrunden oder einer Fishbowl mit verteilten Rollen diskutieren (Ernährungsexperten, Firmenvertreter, Sportler, Köche etc.). Sie erhalten in Kleingruppen eine bestimmte Zeit und Material für die Vorbereitung von Argumenten. Ein Sprecher vertritt dann die Gruppe in der Diskussionsrunde. Solche fachlichen Auseinandersetzungen und evidenzbasierten Argumentationen, die von den Fragen der Lernenden ausgehen, haben das Ziel, eine naturwissenschaftliche Grundbildung aller Schüler zu fördern.

AUTORINNEN

Dr. Simone Abels arbeitet als Universitätsassistentin (Postdoc) an der Universität Wien im Bereich Chemiedidaktik.

Elisabeth Minnerop-Haeler ist Sekundarstufenlehrerin für Biologie, Mathematik und Lernwerkstatt.

LITERATUR

- ABELS, S. (2015): Inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht in der Lernwerkstatt Donaustadt, in: Siedenbiedel, C.; Theurer, C. (Hrsg.): Grundlagen inklusiver Bildung. Teil 1. Inklusive Unterrichtspraxis und -entwicklung, Vol. 28, Immenhausen bei Kassel, 125–134
- AKADEMIE FÜR LEHRERFORTBILDUNG UND PERSONALFÜHRUNG DILLINGEN (2005): Naturwissenschaften in der Grundschule – Schwerpunkte Chemie und Physik. Experimente mit fachlichem Hintergrund und Anregungen zur praktischen Umsetzung. Akademiebericht Nr. 404
- CALVERT, K.; JAKOBI, R. (2010): Praxishandbuch Forschendes Lernen. Haben auch Kakteen Berührungängste? Hamburg: Grundschule Forsmannstraße gefördert durch: Anstiften! 50 Impulse für Hamburg und RICOH Deutschland.
- ERNST, K. (1996): Den Fragen der Kinder Raum geben, in: Die Grundschulzeitschrift, 98, 40–45
- MINNEROP-HAELER, E. (2015): Lernwerkstatt – eigene Fragen finden und bearbeiten. IMST-Projektbericht: https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/Lernwerkstatt_-_Fragen_finden_und_bearbeiten
- MINNEROP-HAELER, E. (2013): Die Lernwerkstatt Donaustadt. Ein Beispiel für gelebte Inklusion, in: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie, 24 (135), 36–39
- PUDDU, S.; KELLER, E.; LEMBENS, A. (2012): Potentials of Lernwerkstatt (Open Inquiry) for Pre-service Teachers' Professional Development. E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference: Science learning and Citizenship. Part 12 (co-ed. D. Psillos, D.; Sperandio, R. M.), in: Bruguière, C.; Tiberghien, A.; Clément, P. (Eds.): ESERA 2011 Conference, Lyon, 153–159
- VGOTSKY, L. S. (1978): Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes, Cambridge MA
- WEBER, L. (1977): An Approach to Natural Materials, in: Dropkin, R. (Ed.): The Teacher as Learner, New York, 28–32

LINKS

- Gerätesatz „Mein Körper, meine Gesundheit“ von Cornelsen http://shop.corex.de/Sekundarstufe/F%C3%A4cher%C3%BCbergreifende_Naturwissenschaften/2014-Ger%C3%A4tesatz_Mein_K%C3%B6rper_meine_Gesundheit
- Was ist eine Lernwerkstatt? <http://www.forschendes-lernen.net/index.php/was-ist-eine-lernwerkstatt.html>
- Lernzirkelkoffer Ernährung mit 16 Stationen <http://www.verbraucherzentrale-bayern.de/lernzirkelkoffer-ernaehrung-stufe-1>
- Lernwerkstatt an der Schule „Lernwerkstatt Donaustadt“ <http://lws22.schule.wien.at/besonderes/lernwerkstatt/>

Hinweise zu den Materialien

M 1 – Mein erster Forschungstag

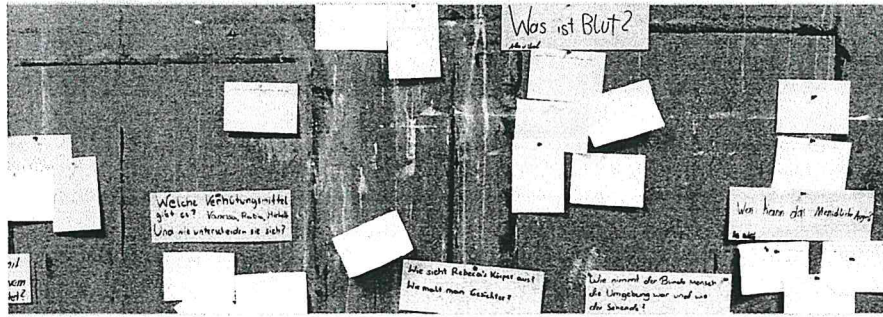
Ein Arbeitsblatt aus dem Forschungstagebuch, anhand dessen die Schüler am 1. Tag der Lernwerkstatt die Planung zu ihrer Fragestellung vornehmen.

M 2 – Anleitungen zu den Nachweisen

Wenn Schüler nicht selbständig auf Ideen kommen, können Sie anhand der Anleitungen Experimente zu ihrer Fragestellung durchführen.

M 3 – Du bist der Nahrungsmitteldetektiv!

Dieses Arbeitsblatt unterstützt die Schüler, die dabei Hilfe benötigen, bei der Dokumentation der Ergebnisse. M2 und M3 wurden verändert nach den Materialien aus dem Akademiebericht Nr. 404.



Gefundene und ausgewählte Fragen der Schüler. Die grünen Karten formulieren übergeordnete Forschungsfragen.

derte die Lernbegleiterin die Schüler auf, Fragen zu formulieren.

In dem Gerätesatz von Cornelsen sind zum Thema „Ernährung und Verdauung“ Materialien enthalten, die folgende Nachweise von Nährstoffgruppen erlauben (detaillierte Materialaufstellung: siehe Link-Tipps und M 2, M 3):

- Nachweis von Stärke in Nahrungsmitteln: Kaliumiodidlösung auf stärkehaltige Lebensmittel tropfen → Lila-Färbung.
- Nachweis von Fett in Nahrungsmitteln: Fettfleckprobe → Fett hinterlässt bleibende Flecken auf Filterpapier, Wasserflecken verdunsten wieder.
- Nachweis von Traubenzucker in Nahrungsmitteln mit Glukose-Teststreifen.
- Nachweis von Eiweiß in Nahrungsmitteln mit Eiweiß-Teststreifen.
- Nachweis der Stärkeverdauung im Mund: Brot kauen, in Gefäß spucken, Stärke- und Glukose-Nachweis durchführen.

Nach der Fragenfindungsphase planten die Schüler ihre Untersuchung und wie sie Antworten auf ihre Fragen finden könnten. Dafür machten

sie sich zunächst mit dem Material vertraut und suchten gelegentlich auch die Unterstützung einer Lernbegleiterin, um die Funktionsweise des Experimentiersets zu verstehen. Sie überlegten mithilfe eines Planungsbogens (M 1) – der Teil des Forschungstagebuches ist, das alle Schüler zur Verfügung gestellt bekommen –, was sie bereits zum Thema wissen, welche Vermutungen sie haben, welche Materialien sie benötigen und wie sie genau vorgehen. Die Prozesse und Ergebnisse dokumentierten die Schüler im Forschungstagebuch – wie in den beiden Beispielen auf den Bildern – und stellten sie abschließend in einer Präsentationsfeier vor, wie im Bild zu sehen. Dabei verwendeten sie anschauliches Material und Poster.

Die beiden Schülerinnen und der Schüler führten die möglichen Nachweise systematisch und überwiegend selbstständig durch. Sie nahmen dabei unterschiedliche Rollen ein. Während die beiden Mädchen für die Durchführung und Dokumentation verantwortlich waren, übernahm der Junge eher auf Aufforderung hin Aufgaben. Vor allem recherchierte er mit einem Tablet die fachlichen Hintergründe, zum Beispiel, was Proteine sind. Es fiel zudem auf, dass alle drei die Nachweistests nicht nur qualitativ interpretierten, sondern auch quantitativ und dabei Beobachtung und Interpretation vermischten, wie der Ausschnitt aus dem Forschungstagebuch zeigt. Hier bestand für die Lernbegleitung die Möglichkeit des Einhakens und Nachfragens: Was genau beobachtet ihr? Wie interpretiert/deutet/erklärt ihr eure Beobachtungen? Was genau verursacht das Durchweichen des Filterpapiers, wenn man Joghurt darauf gibt?

Auszug aus einem Forschungstagebuch einer Schülerin zur Planungsphase.

Wir experimentieren mit Lebensmitteln wie Bananen, weiße- und schwarze Schokolade, Ketchup, Kiwi, Apfel, Vanille Shaker, Fettaroma und normales Joghurt, Brotstangen, Wurst. Wir versuchen herauszufinden, ob diese Lebensmittel Fett, Eiweiß und/oder Stärke enthalten, das Protokoll schreiben wir auf.

Ergebnisdokumentation einer Schülerin (Auszug).

Eiweißdetektor:
Milch → Reagenzglas → Zitronensaft dazu
Wasser → Reagenzglas → Zitronensaft dazu
Milch: Das Eiweiß trennt sich von der Milch durch den Zitronensaft.
Wasser: Das Wasser und der Zitronensaft vermischen sich und somit ist in Wasser kein Eiweiß enthalten.
Eiweißtest mit Teststreifen: 500

Joghurt 3,6% Fett	Joghurt 0,1% Fett
Feste Masse	flüssige Masse
keine Stärke enthalten	keine Stärke enthalten
Fett-Test	Fett-Test
Beobachtung:	Beobachtung
Genauso viel Fett →	← Genauso viel Fett

Ausschnitt aus einem Forschungstagebuch: eine Mischung aus Beobachtung und Interpretation.

Eine Schülergruppe präsentiert ihre Ergebnisse.



Ausschnitt aus einer Materialliste zum Aufbau der Lernlandschaft „Mensch“ (veränderbar)

Ernährung

- Nachweiskoffer von Cornelsen
- Nährwert-Tabellen
- Foliierte Kopien aus Schulbüchern, zum Beispiel Umwelt Biologie von Klett
- Broschüren
- Verschiedene Lebensmittel, zum Beispiel Brot, Kuchen, Honig, Stärke, Fruchtzucker, Würfelzucker, Kartoffeln, Sojabohnen, Eier, Butter, Chips, Joghurt, Öl, Speck, Schokolade, Nüsse, ...
- Texte mit Begriffsklärungen (Proteine, Fette, Kohlenhydrate)
- Links zur Recherche
- Arbeitsaufträge (M 2 zusammengestellt von Schormair und Zimmermann in Akademie für Lehrerfortbildung 2005: 137 ff.)

Innere Organe

- Torso

Blut, Herz und Kreislauf

- Stethoskop
- Blutkoffer
- Blutdruckmessgerät
- Herzmodell

Atmung

- Prüfung von Ein- und Ausatemluft mit brennender Kerze
- Nachweis von Kohlendioxid mit Kalkwasser
- Erlenmeyerkolben, Strohhalm
- Springseile, Hanteln, Bälle
- Stoppuhren

Bewegung: Muskeln, Skelett, Gelenke

- Hanteln
- Personenwaage
- Skelett
- Röntgenbilder
- Gelenke (Modelle)

Gewicht, Größe

- Waage
- Größenmesslatte
- Tabelle Body-Mass-Index

Sehsinn

- Brillen, Umkehrbrille
- optische Täuschungen
- Sehtests
- Augenmodell
- Augenbinde
- Blindenstock
- Yves-Rocher-Katalog in Blindenschrift
- Maßband für Blinde
- Taschenlampen

Hörsinn

- Ohrmodell
- Stimmgabel

Tastsinn

- Tastsack
- Augenbinde
- Hautmodell
- Fingerabdruck-Set

Geschmackssinn

- Wattestäbchen
- Zucker, Salz, Zitrone etc.

Fortpflanzung und Entwicklung

- Verhütungskoffer
- diverse Broschüren
- Fotos zur Embryonalentwicklung

Gesundheit/Krankheit

- Medikamentenschachteln
- Läuseprospekt
- Zeckenkarte
- Fotos Raucherbein
- Fieberthermometer
- Erste-Hilfe-Koffer
- Gebissabdrücke
- Zahnbürsten, Zahnpasta
- Spiegel
- Zahnfärbetabletten

Mode

- Barbie-Puppe
- Schminke
- Stoffe

Geschichte

- Urgeschichte
- Mensch – Affe

Schrift und Sprache

- Tablett mit Federn und Tinten
- Kartei mit schöner Schrift

Gefühle

- Geo-Heft, Artikel „Die Sprache der Gefühle“
- Umfrage: Wie viele Gefühle kenne ich, finde ich?
- Gefühle malen, Anleitung zum Malen
- Fotos von Gesichtern

Sonstiges

- Mikroskope
- Metronom
- Fotoapparat
- viele, viele Bücher

M 1 | Mein erster Forschungstag

Meine Forschungsfrage:

Meine Hypothese (Vermutung):

Das weiß ich schon darüber:

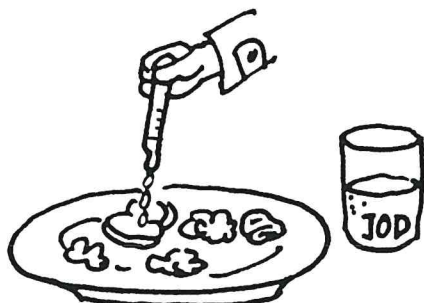
Dieses Experiment/diese Untersuchung plane ich:

Das benötige ich dazu:

So habe ich mich gefühlt:



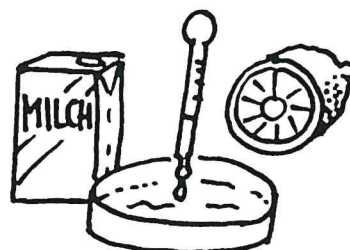
M 2 | Anleitungen zu den Nachweisen


Stärkedetektiv


1. Gib von den Nahrungsmitteln je ein Stück oder einen Löffel voll auf deinen Versuchsteller!
2. Gib mit der Pipette jeweils zwei bis drei Tropfen Jod-Lösung auf die Nahrungsmittel!
3. Was kannst du beobachten? Kreuze an!
4. Räume deinen Arbeitsplatz sauber auf!

Eiweißdetektiv

1. Gieße von der Flüssigkeit je eine kleine Menge in die Schälchen!
2. Gib mit der Pipette jeweils fünf bis sechs Tropfen Zitronensaft in die Flüssigkeiten!
3. Was kannst du beobachten? Notiere!
4. Räume deinen Arbeitsplatz sauber auf!


Fettdetektiv


1. Reibe die Nahrungsmittel auf das Löschpapier, oder tupfe die Flüssigkeiten mit dem Finger auf!
2. Stelle die Eieruhr auf zehn Minuten und warte ab!
3. Halte das Löschblatt nun ans Fenster. Was kannst du beobachten? Notiere!
4. Räume deinen Arbeitsplatz sauber auf!

M 3 | Du bist der Nahrungsmitteldetektiv!



Nahrungsmittel	Stärke: ja	Stärke: nein
Nudeln		
Reis		
Salz		
Apfelschorle		
Puderzucker		
Mehl		
Gurke		
Weißbrot		
Haferflocken		
Käse		

Stärkedetektiv

Jod verfärbt die Stärke in diesen Nahrungsmitteln:

Nahrungsmittel	Eiweiß: ja	Eiweiß: nein
Milch		
Sahne		
Wasser		
Sojasauce		
Saft		

Eiweißdetektiv

Der Zitronensaft:

Fett ist in folgenden Nahrungsmitteln vorhanden:

Fettdetektiv

Mache dir eine **fetten** Fingerabdruck!