

Enrichment NAWI

fragen - forschen - finden

Schwerpunkt Volksschule

Impressum und Kontakt:

Begabungs- und Begabtenförderung Wien

Bildungsdirektion für Wien
1010 Wien, Wipplingerstraße 28

01 525 25/DW -77887, -77889
begabung@bildung-wien.gv.at

Layout:

Julia Eckelhart, BEd, MA

© 2021

*"Ein Element des Erfolges, egal in welchem Beruf,
ist die Lust am Handwerk"*

Irène Joliot-Curie (1897 - 1956); Nobelpreis für Chemie 1936



Vorwort

Das Wissen und Können der Wiener Kinder und Jugendlichen ist für die Zukunft unseres Landes von immanenter Bedeutung. Begabungspotenziale und Talente müssen daher von Pädagoginnen und Pädagogen erkannt und gefördert werden.

Chancengerechtigkeit bedeutet, jedem Kind die bestmögliche Entwicklung anzubieten. Lernende unterscheiden sich in ihren Lernvoraussetzungen, Potenzialen und Bedürfnissen. Kinder sind verschieden und brauchen Angebote, die dieser Heterogenität gerecht werden.

Begabungen und Interessen bereichern unsere Gesellschaft. Daher ist es eine der zentralen Aufgaben von Schule, den Unterricht ansprechend und den Begabungen entsprechend zu gestalten.

Die vorliegende Handreichung ist eine auf Erkenntnisse der Forschung und entsprechender Fachliteratur sowie auf Erfahrungswerten beruhende Zusammenstellung von Forder- und Förderideen im Bereich NAWI. Diese praxisorientierte Broschüre zeigt auf, wie auf Bedürfnisse naturwissenschaftlich interessierter Kinder und Jugendlicher eingegangen werden kann. Sie soll anregen und Impulse zur Gestaltung einer begabungsfördernden Lernumgebung setzen.

Diese aktualisierte Neuauflage wurde durch Praxisbeispiele aus fortschrittlichen Wiener Schulen bereichert.

Als Leiterin des Bereichs Pädagogischer Dienst in der Bildungsdirektion für Wien ist es mir und meinem Team ein Anliegen, dass jedes Kind entsprechend seiner Begabung gefördert und gefordert wird. Diese Handreichung soll bei der Umsetzung von differenziertem und kompetenzorientiertem Unterricht unterstützen.

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich für die hervorragende pädagogische Arbeit bei allen Lehrerinnen und Lehrern bedanken.

Ich wünsche Ihnen viel Kraft, um Ihre eigenen Potenziale zu entfalten und Ihre Schülerinnen und Schüler auch weiterhin für NAWI zu begeistern.

HRⁱⁿ Mag.^a Ulrike Mangl



Leitung des Bereichs Pädagogischer Dienst
Bildungsdirektion für Wien

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
Möglichkeiten und Ideen für den Unterricht	2
Experimentierbereich - Grundausrüstung	4
Beispiel einer Forscherwerkstatt	
2., VS Kleine Sperlgasse	6
Beispiel einer Forscherwerkstatt	
22., VS Oberdorfstraße	8
Beispiel einer Forscherwoche	
3., VS Eslarngasse	9
Literatur	12
Zeitschriften	14



Grundgedanke der folgenden Zusammenstellung ist es, Lehrerinnen und Lehrern **Ideen und Möglichkeiten für die Einrichtung eines Ressourcenraumes (NAWI Lernwerkstatt, Forscherlabor)** oder eines **Ressourcenbereiches** anhand von gelungenen Beispielen aus Wiener Schulen aufzuzeigen.

In dieser Handreichung werden verschiedene Ideen und Möglichkeiten, wie das Forschen und Experimentieren im Unterricht implementiert werden kann, aufgezeigt und welche Grundausstattung dafür notwendig ist. Konkrete Beispiele aus dem Schulalltag, wie die Forscherwerkstätten oder die Forscherwoche, dokumentieren die praktische Umsetzung.

Verschiedene Literatur- und Zeitschriftenempfehlungen ergänzen die Ideensammlung. Ebenso bieten Links und Internetadressen bei der Planung von Aktivitäten eine Unterstützung (siehe Beilage).

Internetadressen sind besonders kurzlebig. Daher könnte es vorkommen, dass einige Links zum Zeitpunkt ihrer Anwendung nicht mehr gültig sind. Wir nehmen gerne Anregungen auf und erweitern oder korrigieren mit Ihrer Hilfe die vorliegende Zusammenstellung.

Wir sind bestrebt, neues und gut einsetzbares Material zu finden. Daher bitten wir um Rückmeldung, ob für SIE die Handreichung „**Enrichment – NAWI Schwerpunkt Grundschule**“ hilfreich ist.

Für weiterführende Information und Beratung stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung.

Brigitte Palmstorfer, MSc
Mag.^a Katharina Rozsa

Begabungs- und
Begabten
Förderung
WIEN

begabung@bildung-wien.gv.at

Möglichkeiten und Ideen für den Unterricht

- **Ressourcenbereich / „Ressourcenwagerl“ mit wechselnden Angeboten**

Die Erfahrung zeigt, dass Kinder jeden Alters sowohl mit konkreten Vorgaben als auch frei mit Begeisterung experimentieren. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, bietet sich die Einrichtung eines Ressourcenbereiches mit wechselnden Angeboten an. Die nachfolgende Auflistung für die Gestaltung eines Ressourcenbereiches „Experimentieren“ ist zudem kostengünstig, da die benötigten Materialien mehrheitlich aus dem Haushalt genommen werden können (siehe Seite 4).

- **Projekttag**

Die Broschüre unterstützt bei der Gestaltung eines Projekttages „NAWI“. Experimente können vorgeführt, von den Schülerinnen und Schülern selbst nachgemacht, erweitert oder kreativ abgeändert werden. Beobachtungen und Erkenntnisse - als wichtiges Kriterium des naturwissenschaftlich forschenden Unterrichts - können von den Schülerinnen und Schülern in unterschiedlichster Form dokumentiert bzw. präsentiert werden (Beobachtungsbüchlein anlegen, Plakat gestalten, eigene Versuche, z.B. als frei gewählte Hausübung, ausprobieren und der Klasse berichten...).

Die in der NAWI- Beilage angeführten Internetadressen bieten Anregungen für neue Experimente und die erforderlichen Materialien.

- **Ateliertag**

An einem Ateliertag wird der Stundenplan für einzelne Klassen oder für die gesamte Schule aufgelöst, um unterschiedliche Ateliers nach Interessen und Talenten der Lehrerinnen und Lehrer und in weiterer Folge den Kindern anbieten zu können. Grundschulkindern mögen Experimente und sind aufnahmebereit für die physikalischen und chemischen Hintergründe. Eines der angebotenen Ateliers kann sich daher den „Naturwissenschaften“ widmen. Die vorliegende Handreichung hilft bei der Gestaltung.

Hinweis: Detailliertere Informationen zur Durchführung von Ateliertagen finden Sie auch in den Publikationen der Begabungs- und Begabtenförderung Wien

- **„Der Ateliertag – Ein Modell für die Grundschule“**
- **„Begabungsförderliche Lernkultur“.**

- **Das Experiment der Woche**

Literaturangaben und ausgewählte Links geben Anregungen für die z.B. wöchentliche Durchführung von einem (oder mehreren) Experiment(en). Die angestrebte Regelmäßigkeit trägt dazu bei, dass sich die Kinder auf das „Experiment der Woche“ freuen und selbst Beiträge liefern.

Auch Eltern oder ältere Schülerinnen und Schüler können in die Gestaltung dieses interessanten Fixpunktes eingebunden werden.

- **Aktionstag: „Forschertag“, „Science Day“**

Ein Aktionstag zu den Naturwissenschaften kann aus mehreren Aktivitäten bestehen:

- Stationen oder Lerninseln mit einfachen Experimenten aufbauen
- Im Internet recherchieren
- Lebensbilder von bedeutenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftern aufbereiten
- Expertinnen und Experten (z.B. ehemalige Schülerinnen und Schüler) einladen
- Experimentierkästen vorstellen
- Teile von wissenschaftlich orientierten Sendungen (Forscher-Express, Wissen macht Ah! ...) zeigen
- Das Technische Museum oder andere Bildungseinrichtungen besuchen
- ...

- **Von und mit Expertinnen und Experten lernen**

Unter den Eltern oder älteren Geschwistern der Schulkinder finden sich mit hoher Wahrscheinlichkeit ein oder mehrere Expertinnen und Experten, die auf Einladung der Klassenlehrerin oder des Klassenlehrers in die Schule kommen, den Kindern Wissen vermitteln und sie zum Staunen bringen.

- **Science Night**

Science Nights können als Alternative zu Lesenächten organisiert werden.

Weiterführende Links und Ideen entnehmen Sie bitte der Beilage.

Experimentierbereich - Grundausrüstung

- Marmeladegläser mit Deckel
- Pinzetten 
- Lupen
- Durchsichtige und farbige Kunststoffolie
- Petrischalen, Eprovetten 
- Plastikpipetten 
- Teelichter
- Fäden, Wolle, Spagat
- Zündhölzer, Zahnstocher
- Wäscheklammern
- Wasserzugang
- Einweghandschuhe 
- Schwämme
- Küchenrolle
- Trichter 
- Lösch- und Filterpapiere
- Transparentpapier
- Plastikhalme
- Magnete 
- Eisenfeilspäne
- Unterschiedliche Spiegel (Zahnarztspiegel, Spiegelfliesen)
- Taschenlampen
- Knetmasse
- Luftballons 
- Salz, Pfeffer, Zucker
- Spateln, Eislöffeln
- Natron (Backpulver)
- Büroklammern
- Teebeutel 
- Spülmittel
- Speiseöl
- Ascorbinsäure (Zitronensäure)
- Lebensmittelfarbe 
- Essig

Experimentierkästen / Forscherboxen

Experimentierkästen unterschiedlicher Anbieter sind ebenfalls eine Möglichkeit, in das Experimentieren mit Kindern einzusteigen. Wiener Grundschulen haben je eine Spectra-Forscherbox „Strom“ und „Luft und Luftdruck“ erhalten.





Beispiel einer Forscherwerkstatt 2., VS Kleine Sperlgasse

Forscherboxen in der Praxis

Die Pädagoginnen und Pädagogen der VS 1020, Kleine Sperlgasse stellten bisher ca. 40 Forscherboxen zu folgenden Themen zusammen:

Wasser, Luft, Strom, Magnetismus und Farben.

Jeder Themenbereich besteht aus mehreren Forscherboxen. Diese Boxen sind differenziert aufbereitet.

Der Bestand wird ständig erweitert.



Eine Versuchskiste beinhaltet all jene Materialien, die die Kinder zu dem jeweiligen Versuch benötigen. Verderbliche Lebensmittel und seltene Materialien müssen ergänzt werden. Eine Materialliste und eine genaue Versuchsanleitung liegen bei. Ebenfalls befinden sich in jeder Forscherbox eine Sachanalyse des Versuches (wissenschaftlicher Hintergrund) und eine Anregung zum Weiterforschen für Expertinnen und Experten.



Beispiel einer Forscherwerkstatt 2., VS Kleine Sperlgasse

Ein einheitliches Layout der Beschriftungen und der Versuchsanleitungen tragen zur Übersichtlichkeit bei. Jeder Versuch hat eine Bezeichnung und eine Nummer. Das Symbol „Sperling“ (leitet sich vom Namen der Schule ab) gibt den Schwierigkeitsgrad (leicht-mittel-schwierig) des Versuches an (1-3 Sperlinge rechts auf der Box zu sehen).



Die Versuchsboxen sind leicht und gut zu transportieren. So können sie relativ einfach in einem Klassenzimmer oder in einem anderen Raum (Gangbereich, Bibliothek...) Verwendung finden, falls der Standort keinen eigenen Forscherraum zur Verfügung hat.



Die Schülerin oder der Schüler wählt jenen Versuch aus, den sie/er mit einem Partnerkind durchführen will.

Manchmal wird ein Schwerpunktthema vorgegeben.

Die Kinder führen über einen gewissen Zeitraum Versuche durch.

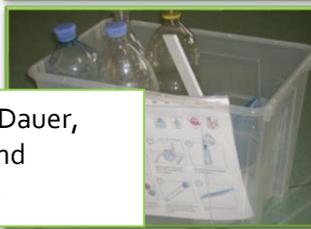
Nummer und Bezeichnung des Versuches werden im Forscherheft festgehalten.

Beispiel der Forscherwerkstatt 22., VS Oberdorfstraße

Zusätzliche Hilfsmaterialien erleichtern die Forscherarbeit.



Boxen mit Anleitungen und Materialien für das Experiment sind frei zugänglich.



Versuchsthema mit Symbolen zu Dauer, Teamgröße, Schwierigkeitsgrad und Lernbereichen (z.B. Gase, Kraft ...)

In den **Forscherpässen** werden absolvierte Themenbereiche (z.B. Magnete, Waagen ...) vermerkt.



Das **differenzierte Versuchsangebot** (unterschiedliche Schwierigkeitsgrade, Anleitungen nur in Bildern oder in Bild und Text) ermöglicht allen Schülerinnen und Schülern weitgehende Selbsttätigkeit.

Klare Struktur schafft Ordnung.



Aus dem textilen Werkraum tönt ein lautes „PENG!“ ... Ein Versuch zu Luft und Luftdruck ist gerade gelungen.

Aus dem technischen Werkraum kommen einige Kinder und tragen achtsam einen Becher mit glitschigen „Würmern“. In der Ecke des Raumes brodelt eine rote Flüssigkeit in einem Behälter:

„Es ist Forscherwoche in der VS Eslarngasse!“

Für zehn Tage werden in den beiden Werkräumen Forscherstationen eingerichtet.

Alle Kinder der Schule haben die Möglichkeit vormittags und nachmittags zu experimentieren und dadurch Erfahrungen zu sammeln.

„Experimentierstationen“ sollen die Neugierde wecken, Input für Fragen liefern und im Anschluss ein weiteres Vertiefen in das Thema ermöglichen (vgl. Kompetenzziele des entdeckenden Lernens nach Liebig, 2012; Lernen als Konstruktionsprozess nach Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001).

In einer vorbereiteten Lernumgebung finden Kinder physikalische Experimente zu Themenbereichen wie: Kapillarwirkung, Luft und Luftdruck, Magnetismus, Licht, Lichtbrechung und Lichtreflexion.

Die eindrucksvollen Experimente zur Darstellung der Kapillarwirkung, der „Knalleffekt“ bei der Luftdruckstation, das Tischbarometer und die schwebenden Magnete lösen bei den Kindern ebenso großes Erstaunen aus, wie der Winkelspiegel, das Crokkes – Radiometer, die Goethebrille, der Stroboskop – Effekt und der Bau eines eigenen Spektroskops zur Aufspaltung des Lichts in die einzelnen Wellenlängenbereiche.



In einem zweiten Raum sind Stationen zu chemischen Versuchen aufgebaut. Hier experimentieren Schüler/innen mit Säuren, Basen und selbst gemachten Indikatoren, mit Superabsorbentien und Aggregatzuständen.

Beispiel einer Forscherwoche 3., VS Eslarngasse

Die Herstellung von Gruselwürmern und Windelschnee, aber auch das Verstehen der Entstehung von Monsteraugen durch Visualisierung mittels der Hoberman-Sphere® ist für jedes Kind faszinierend.

Die Versuche mit Trockeneis, welches sublimiert und beim Erwärmen in den gasförmigen Zustand übertritt, erinnern beim Zuschauen ein bisschen an eine „Hexenküche“. Ergänzend sorgen der Antrieb des Schluckspechts und des Dampfkreisels durch Verdampfungsenergie, der Handwärme-Kocher durch niedersiedende Flüssigkeiten sowie die Funktion des Galileo-Thermometers für Staunen.



Der Verbindungsgang zwischen den beiden „Labors“ ist der Mathematik gewidmet. Hier werden mathematische Rätsel und Aufgaben zum Experimentieren und Staunen für Groß und Klein, wie u.a. Experimente zur Pythagoras Verschiebung, das Möbius-Band, das Basteln eigener Wende-Würfel und Jakobs-Leitern, Napiersche Rechenstäbe sowie der Bau der Leonardino-Brücke aus Holzleisten angeboten.

Jede einzelne Station wird von Schüler/innen der 3. Schulstufe betreut. Diese Schüler/innen sind als Tutor/innen tätig und werden von der initiierenden Lehrperson während der zweiwöchentlichen Vorbereitungszeit fachlich und didaktisch zu den Versuchen geschult. Sie unterstützen die Forschenden bei der Durchführung der Versuche und können Antworten auf das „Warum“ geben.



Beispiel einer Forscherwoche 3., VS Eslarngasse

Um die Forscherwoche gut zu organisieren und für die Schüler/innen zu einem Erlebnis zu machen, wird viel Zeit für die Vorbereitungsarbeit verwendet. Die Planung des Stationenbetriebs, die Auswahl der Experimente, die Beschaffung der Materialien, die Anordnung der Stationen im Raum, die Einschulung der Tutoren und Tutorinnen und das Festlegen eines genauen Zeitplans für den Ablauf der Forscherwoche sind dringend notwendige Vorarbeiten, die maßgeblich zum Gelingen beitragen.

Fragen wie: Wann sind welche Tutoren bei den Stationen? Welche Klasse ist in welchem Zeitfenster in den Versuchsräumen? Wer richtet und reinigt die Arbeitsplätze, so dass die nächsten Schüler/innen dieselben Voraussetzungen vorfinden? ... sind jedenfalls bereits im Vorfeld zu klären und bedürfen der Zusammenarbeit aller Beteiligten.



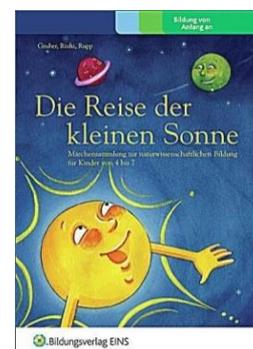
ABER ...

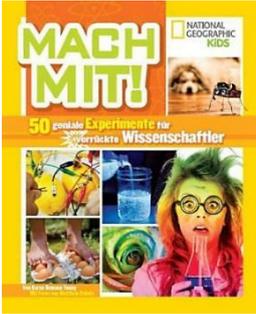
Die Mühe lohnt sich! Für alle Schüler/innen ist diese Forscherwoche ein Highlight im Schuljahr und gibt so manchem Kind die Möglichkeit, sein/ihr Interesse für die Naturwissenschaft zu entdecken.



Literatur

- Benecke, Mark: **Das knallt dem Frosch die Locken weg**
Krach, Qualm, Knacks!
ab 10 J.
- Elschenbroich, D.: **Weltwunder. Kinder als Naturforscher**
- Frantz-Pittner; u.a.: **Science Center Didaktik**
Forschendes Lernen in der Elementarpädagogik
- Gruber, Riahi, Rupp: **Die Reise der kleinen Sonne**
Märchensammlung zur naturwissenschaftlichen Bildung
ab 7 J.
- Haider, M. **Experimentieren im Sachunterricht**
- Hecker, Joachim: **Spannende Experimente zum Ausprobieren, Forschen und Staunen**
Frag doch mal die Maus!
ab 8 J.
- Hecker, Joachim: **Der Kinder Brockhaus. Experimente**
ab 8 J.
- Hecker, Joachim: **Das Haus der kleinen Forscher**
Spannende Experimente zum Selbermachen
ab 4 J.
- Hecker, Joachim: **Das große Baubuch - Abenteuer mit LEDs**
mit elektronischen Bauteilen
ab 8 J.
- Heinecke, Liz: **Experimente - LAB für Kinder**
52 familiengerechte Experimente aus dem Küchenschrank
ab 8 J.
- Jargodzki, Potter: **Wie man Gurken zum Glühen bringt**
Physikalische Rätsel und Paradoxien
- Jargodzki, Potter: **Warum Katzen immer auf die Pfoten fallen**
- Kramer, Martin: **Naturwissenschaft in der Grundschule**
- Leitzgen; u.a.: **Erforsche deine Welt**
Nominiert für den Deutschen Jugendliteraturpreis
- Leitzgen; u.a.: **Erforsche das Meer**
ab 6 J.
- Lück, Gisela: **15 Minuten-Experimente**
Fragen, machen, staunen
ab 5 J.
- Lück, Gisela: **Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung**
Theorie und Praxis für die Arbeit in Kindertageseinrichtungen



Lück, Gisela:	Naturphänomene erleben Ungefährliche Experimente für Groß und Klein ab 4 J.	
Lück, Gisela:	Was blubbert da im Wasserglas? Kinder entdecken Naturphänomene ab 10 J.	
Lück, Gisela:	Experimentierfreunde 1/2 www.finken.at	
Saan, Anita van:	365 Experimente für jeden Tag ab 8 J.	
Scheuer, R; u.A.	Sprachkompetenz fördern durch Experimentieren	
Schwedt, Georg:	Sauer - salzig - seifig - süß Einfache Experimente mit Supermarktprodukten ab 6 J.	
Spreckelsen, Kay:	Das U-Boot in der Limoflasche Mit 100 einfachen Experimenten Naturgesetze verstehen ab 9 J.	
Stuckstätter, J.; Zöllner, Martin:	Backpulverbombe und Gurkenstrom 20 kinderleichte Experimente mit QR – Code ab 5 J.	
Uhr, Melanie:	Experimentieren kinderleicht. Wasser, Luft, Licht und Wärme	
Verg, Martin:	Das Geolino Experimentierbuch Originelle Ideen für die ganze Familie ab 8 J.	
Weingartner, B.:	Schlaue Tricks mit Physik Perlen Reihe, Wien ab 7 J.	
Wertenbroch, W.:	Elementarwissen in der Grundstufe Einstieg in die Chemie/Physik	
Wertenbroch, W.:	Versuchswerkstatt für die Grundschule. Versuche und Experimente, Differenzierung, Aufgaben mit Lösungen	
Young, Karen:	National Geographic KiDS - Mach mit! 50 geniale Experimente für verrückte Wissenschaftler: Vom Zahnbürsten-Roboter bis hin zur Cola-Rakete ab 11 J.	

Bücherreihen

Behringer, Rolf;
Wellige, Irina:

Basteln und Experimentieren mit Wasserkraft
Basteln und Experimentieren mit Solarenergie
Basteln und Experimentieren mit Windenergie
ab 7 J.

Gondolino-Verlag:

Experimentier dich schlau!
100 erste Versuche zum Selbermachen
Das große Buch der Experimente
ab 5 J.

Velber Verlag:

„Schau, so geht das!“
Die Sand-Werkstatt
Die Experimente-Werkstatt
Die Elektro-Werkstatt
u.v.m.
ab 5 J./ Antiquariat



„WAS IST WAS“:

175 Experimente aus Physik, Chemie, Biologie
ab 7 J.

Zeitschriften

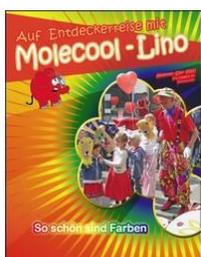
Links zu den Zeitschriften sind unter dem entsprechenden Titel im Internet zu finden.



Galileo genial

Aufregende Neuigkeiten und Wissenswertes aus aller Welt!
Für Kinder ab 8 Jahren!

Geolino
Geo-Mini
GeolinoEXTRA



Molecool & Molecool-Lino

Beide Zeitschriften eignen sich hervorragend für die praktische Arbeit mit Kindern und Jugendlichen und bieten themenzentriert interessante Inhalte für die jeweilige Altersgruppe.



Pausezeitung

Aufbereitung aktueller Themen in kindgerechter Sprache. Als Download sind Arbeitsblätter vorhanden. Sondereditionen können kostenfrei in Klassenstärke bestellt werden.

P.M.

Verblüffende Berichte aus allen Wissensgebieten; macht komplexe Zusammenhänge verständlich.

Servus Kinder

Das Magazin für große und kleine Entdecker/innen



Spektrum NEO

Das Wissensmagazin für junge Leserinnen und Leser

Was ist Was

Broschüre in digitaler Version zu topaktuellen Themen

Welt der Wunder

Themenbereiche für Interessierte unterschiedlichen Alters: Natur, Medizin, Technik, Geschichte und Forschung



ZEIT LEO

Kindermagazin der ZEIT

Notizen
