TechnikA

ERFORSCHEN & ENTDECKEN

Anregungen zur Integration genderspezifischer Aspekte in den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht in der Volksschule

Themen & Inhalte

- Gender, Arbeitsmarkt und Berufswahl
- Naturwissenschaft und Technik im Sachunterricht
- Geschlechterreflektierende Pädagogik im Unterricht
- Leitsätze für den mädchengerechten naturwissenschaftlichen Unterricht
- Ideen zur Unterrichtsgestaltung
- Literaturtipps
- Linklisten

WERTE VERBINDEN MENSCHEN
FRAUEN STEIERMARK
Das Land Steiermark

INHALT

Einleitung _ Seite 3

1. Gender, Arbeitsmarkt und Berufswahl _ Seite 4
1.1. Berufswahlfaktoren und die Rolle der Schule ___ Seite 8
1.2. Leistungen österrichischer SchülerInnen im internationalen Vergleich ___ Seite 10

2. Naturwissenschaft & Technik im Sachunterricht _ Seite 11
2.1. Was sieht der Lehrplan vor? ___ Seite 11
2.2. Werden die Ziele des Lehrplans in der Praxis umgesetzt? ___ Seite 12

3. Lernen und Lehren _ Seite 13
Annäherung an die Didaktik eines kommunikativ-handelnden Sachunterrichts
3.1. Geschlechtssensible Pädagogik ___ Seite 21
3.2. Leitsätze für den mädchengerechten naturwissenschaftlichen Unterricht ___ Seite 25

4. Ideen zur Unterrichtsgestaltung _ Seite 28
4.1. Eine Reise durch die Geheimnisse von Licht und Schatten ___ Seite 28
4.2. Elektrizität ___ Seite 35
4.3. Weiterführende Literatur ___ Seite 38

5. Links _ Seite 38
5.1. Unterrichtsmaterialien zu NawiTech im WWW _ Seite 39
5.2. Initiativen ___ Seite 40
5.3. Weiterbildungsangebote für PädagogInnen in der Steiermark ___ Seite 42

Impressum

mafalda
Verein zur Förderung und Unterstützung von Mädchen und jungen Frauen

Glacisstrasse 9, 8010 Graz
T: 0316 33 73 00
office@mafalda.at
www.mafalda.at

Verfasserinnen: Mag.ª Karin Nutz, Mag.ª Birgit Waltenberger
Erscheinungsdatum: Jan. 2009.
Download:

Die Erstellung dieser Broschüre wurde von Landesrätin Dr.in Bettina Vollath ermöglicht,
Ressort Jugend, Frauen und Bildung

Einleitung

Ausbildungen im Bereich Naturwissenschaft und Technik bieten jungen Menschen eine gute Basis für ein erfolgreiches Berufsleben. Seit Jahren wird auf einen drohenden (zum Teil realen) Fachkräftemangel und die damit verbundenen Berufschancen für junge Menschen verwiesen. Statistiken zeigen jedoch, dass die Zahl der an einer naturwissenschaftlich-technischenAusbildung interessierten Jugendlichen rückläufig ist. Technische Hochschulen verzeichnen in vielen Studienzweigen einen Studierendenrückgang. Tatsächlich sind Frauen in technischen Ausbildungen und Berufen nach wie vor markant unterrepräsentiert. Um Frauen verstärkt Zugang zu technischen Berufen zu ermöglichen, bedarf es einer Vielzahl verschränkter Maßnahmen und struktureller Veränderungen.

Der Grundstock für eine positive Einstellung zu Naturwissenschaft und Technik wird bereits in der Vor- und Volksschulzeit gelegt. Die im Jahr 2004 initiierte Arbeitsgemeinschaft **TechnikA**[1] hat sich zum Ziel gesetzt, das Interesse an naturwissenschaftlichen und technischen Themen im Grundschulalter zu fördern.

„Nicht für die Schule, für das Leben lernen wir." Dieses Motto soll unsere SchülerInnen leiten. Als Lehrende sollten wir uns aber auch an einem entsprechenden Leitspruch orientieren: *„Nicht für die Schule, für das Leben le**h**ren wir."* Diese Broschüre richtet sich in erster Linie an VolksschulpädagogInnen und befasst sich mit verschiedenen Aspekten zur Vermittlung naturwissenschaftlicher und technischer Inhalte im Grundschulunterricht. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf einer fachgerechten und geschlechtersensiblen Unterrichtspraxis. Diese soll einerseits das Interesse für Naturwissenschaft und Technik bei den Heranwachsenden positiv verstärken sowie ihnen das breite Spektrum ihrer beruflichen Möglichkeiten eröffnen.

Im ersten Abschnitt werden die Situation von Frauen am Arbeitsmarkt, das Ausbildungs- und Berufswahlverhalten von Mädchen sowie die Schulleistungen in den Bereichen Mathematik, Naturwissenschaft und Technik, die in diversen Studien erhoben wurden, thematisiert. Ein weiteres Kapitel befasst sich mit dem naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht in der Volksschule. Ausgehend von den Inhalten des österreichischen Lehrplans für den Sachunterricht und der Tatsache, dass naturwissenschaftlich-technischen Inhalten in der Unterrichtspraxis wenig Raum gegeben wird, befassen wir uns anschließend mit aktuellen Konzepten der Sachunterrichtsdidaktik, den Komponenten eines geschlechterrollen-reflektierenden Unterrichts und leiten schließlich zu den Leitsätzen für einen mädchengerechten naturwissenschaftlich-technischen Unterricht über.

Im zweiten Teil dieser Broschüre finden sich Ideen zur Unterrichtsgestaltung, die im Rahmen von zwei Projektnachmittagen mit einer altersgemischten Gruppe von VolksschülerInnen zu den Themen Licht & Schatten und Elektrizität konzipiert wurden. Weiters beinhaltet dieser Teil Hinweise zu weiterführender Literatur und Linklisten zu den verschiedenen Themenbereichen.

[1] Die Arbeitsgemeinsachft **TechnikA** ist eine Kooperation zwischen dem Doku Graz [http://www.doku.at], dem Verein MAFALDA [http://www.mafalda.at] und der Kinderbetreuungsstätte Modellino [http://www.modellino.at].

1. Gender, Arbeitsmarkt und Berufswahl

In Zeiten der wirtschaftlichen Krise sind wir verpflichtet das innovative technische und wissenschaftliche Potential der nächsten Generation entwickeln zu helfen. Dass dies im Besonderen das Potential der weiblichen Bevölkerung betreffen muss, zeigt sich im folgenden Abschnitt.

Der zunehmenden Bildungs- und Erwerbsbeteiligung von Frauen steht entgegen, dass die Ausbildungs- und Berufsfelder nach wie vor von traditionellen Geschlechterrollenbildern geprägt sind. Dazu kommt, dass weiterhin ein geschlechterhierarchischer Unterschied entlang Ausbildung, beruflicher Tätigkeit und Einkommen besteht - obwohl das Bildungsniveau der Frauen in den letzten Jahrzehnten stärker angestiegen ist, als jenes der Männer.[2]

Laut Einkommensstatistik verdienen Frauen in der Steiermark um 40% weniger als der männliche Bevölkerungsanteil. Vergleicht man die Summe der männlichen Einkommen mit der Summe des Einkommens der weiblichen Bevölkerung, so verdient die männliche Seite um rund das Doppelte (91%) mehr.[3] Der Einkommensunterschied zwischen den Geschlechtern zeigt sich auch deutlich in folgendem Vergleich:

Angaben im Jahresdurchschnitt (2007)	Männer/Burschen	Frauen/Mädchen	Unterschied in %
Taschengeld [lt. Jugendstudie Stmk.]	1.740 €	1.020 €	- 40
Lehrlingsentschädigung	6.216 €	4.284 €	- 32
ArbeiterInnen Vollzeit	27.632 €	18.700 €	- 33

Einkommensunterschiede in Österreich 2007 [4]

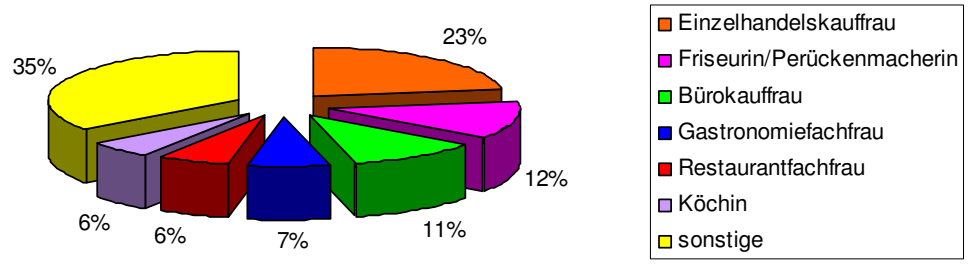
Mädchen und Frauen beschränken sich bei der Wahl ihres Berufes nach wie vor auf einige wenige Berufsfelder, die geschlechtsspezifisch konnotiert sind.

Der Lehrlingsstatistik 2007 ist zu entnehmen, dass sich die Mehrzahl der weiblichen Lehrlinge für „Frauenberufe“ wie Einzelhandelskauffrau, Friseurin und Perückenmacherin, Bürokauffrau, Gastronomiefachfrau oder Köchin entscheidet. Männliche Lehrlinge hingegen finden sich mehrheitlich in Berufen, die schlechthin als „Männerberufe“ gelten, wie beispielsweise KFZ-Techniker, Elektroinstallationstechniker, Maschinenbautechniker etc. (vgl. umseitige Grafiken). Damit orientieren sich Mädchen wie Buben in erster

Linie an gängigen Vorstellungen „typischer Frauen- und Männerberufe“.

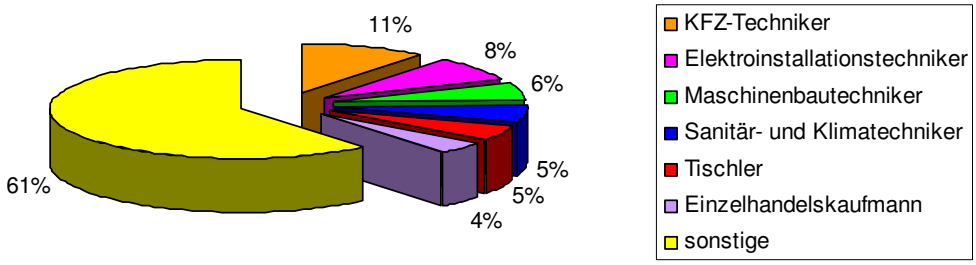
Speziell für junge Frauen ergeben sich aus diesem Berufswahlverhalten entscheidende Nachteile. Ihr Berufswahlspektrum ist deutlich enger als das der Männer. Nur ein Drittel der Mädchen wählt einen Beruf aus den ca. 290 anderen Lehrberufen. Dies spiegelt in keinem Fall die Bandbreite individueller Stärken der jungen Frauen wider. Darüber hinaus bieten die „typisch weiblichen“ Lehrberufe geringere Verdienst, Aufstiegs- und Weiterbildungsmöglichkeiten. Es zeigt sich, dass weibliche Lehrlinge bereits im 1. Lehrjahr um 31% weniger als männliche Lehrlinge verdienen.[5]

Die häufigsten 6 Lehrberufe der Mädchen



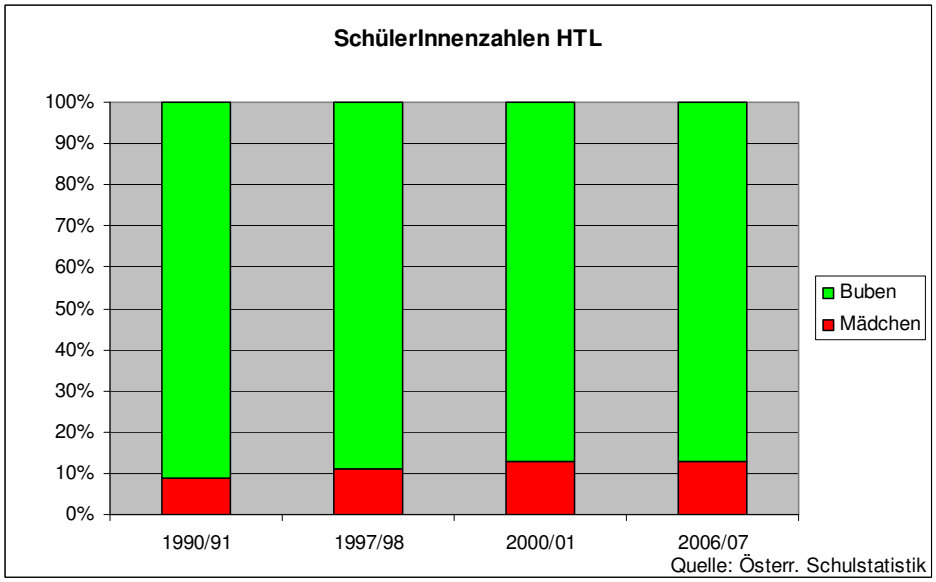
Quelle: Wirtschaftskammer Steiermark, 2007

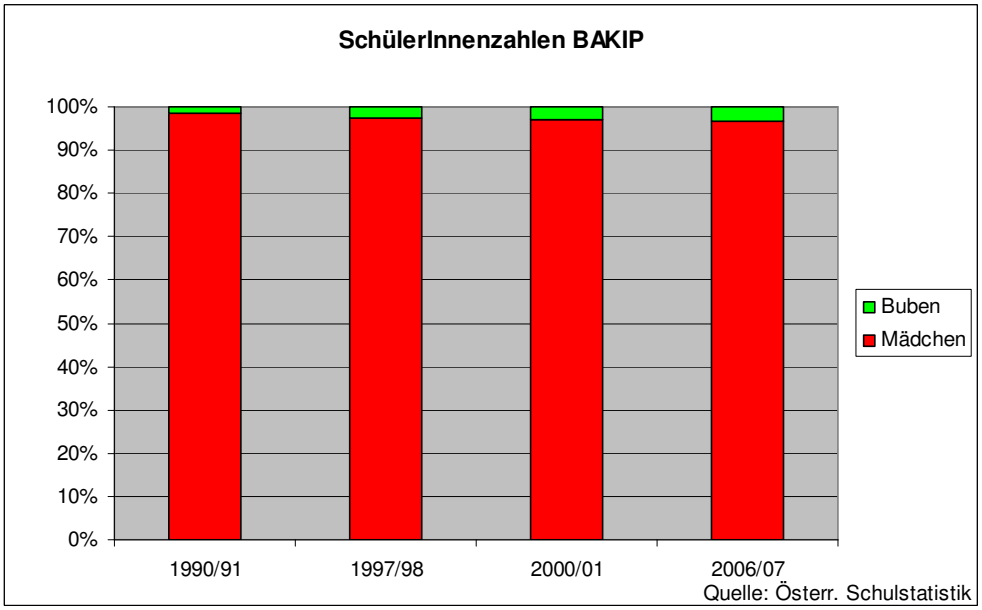
Die häufigsten 6 Lehrberufe der Jungen



Quelle: Wirtschaftskammer Steiermark, 2007

Ähnlich sieht es bei der Wahl berufsbildender Schulen aus: ein geringer Mädchenanteil besucht Höhere Technische Lehranstalten im engeren Sinne (ohne Tourismus oder Bekleidung) und ein ebensolcher Burschenanteil findet sich an den Bundeslehranstalten für Kindergartenpädagogik. In den letzten fünfzehn Jahren hat sich an dieser Aufteilung wenig verändert (vgl. dazu die unten angeführte Grafiken).

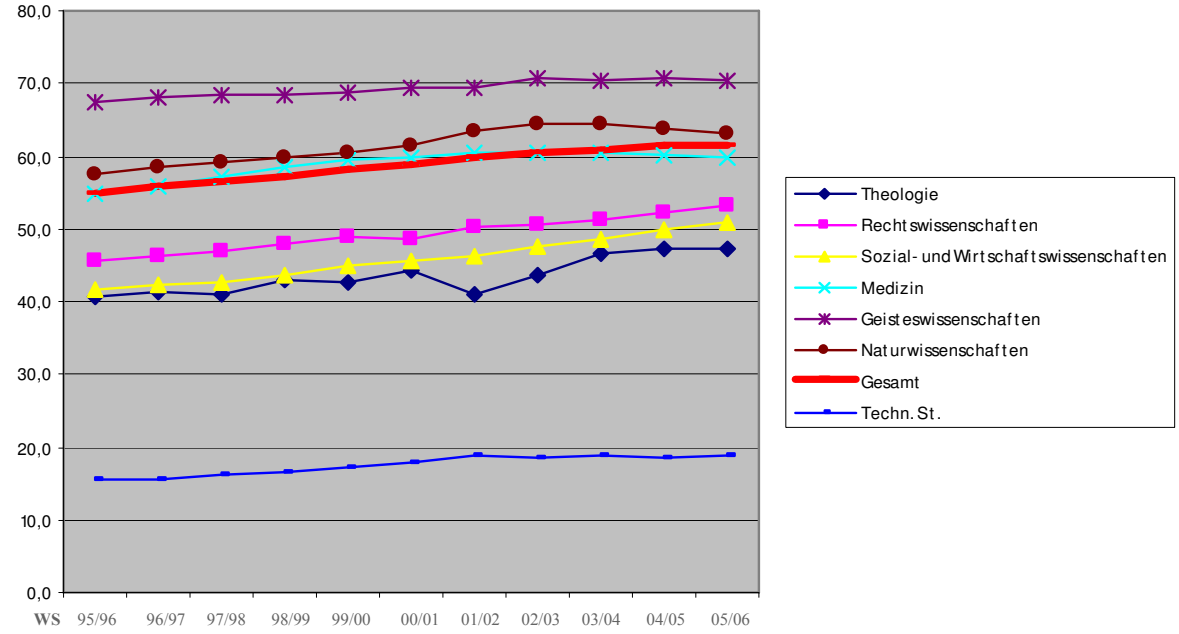




An den steirischen Fachhochschulen herrscht eine ähnliche Verteilung. Während Frauen im Fachbereich „Gesundheitsmanagement im Tourismus“ mit 84 Prozent und im Bereich „Sozialarbeit“ mit 77 Prozent klar voran liegen, hält der Frauenanteil im Zweig „Produktionstechnik und Organisation“ bei lediglich fünf Prozent und in der Fachrichtung Fahrzeugtechnik gar bei nur zwei Prozent.[6]

Auch im Hochschulbereich steigt zwar der Anteil an weiblichen Studierenden insgesamt an, aber die Aufteilung in „eher weibliche“ und „eher männliche“ Studienzweige bleibt bestehen, wie der unten angeführten Grafik zu entnehmen ist.[7]

Frauenanteil unterschiedlicher Studienrichtungen in Graz



[2] Der Anteil der Frauen mit Matura als höchstem Abschluss ist von 5% (1971) auf 14% (2006) angestiegen und liegt damit gleich hoch wie bei den Männern.
Quelle: Bundesanstalt Statistik Österreich, Geschlechtsspezifische Disparitäten, Wien, 2007.

[3] Vgl. Einkommensstatistik Steiermark, 2006.

[4] Quellen: ARGE Jugend gegen Gewalt und Rassismus, Steirische Jugendstudie 2007 und S. Hamann/E. Linsinger, Weißbuch Frauen/Schwarzbuch Männer, 2008.

[5] S. Hamann/E. Linsinger: Das leere Versprechen, Profil 6, Feb. 2008.

[6] Quelle: Auskunft Studierendenadministration der FH für 2005.

[7] Den Onlinestatistiken der jeweiligen Hochschulen entnommen:
URL: http://www.meduni-graz.at/stpa/statistiken
URL: https://online.tu-graz.ac.at/tug_online/StudierendenStatistik.html
URL: http://www-classic.uni-graz.at/zidwww/statistik/studierende.html

1.1. Berufswahlfaktoren und die Rolle der Schule

Das geringe Interesse von Frauen und Mädchen an Technik und Naturwissenschaften entsteht nicht von heute auf morgen. Die Ursachen reichen oft in die frühe Kindheit zurück. Dort werden bereits entscheidende Grundlagen für spätere Einstellungen, Verhaltensweisen und Verhaltensmuster gelegt. Aus langjähriger Forschung ist bekannt, dass die berufliche Orientierung von Mädchen und Burschen frühzeitig beginnt. Bereits im Kindergartenalter sowie in der Vor- und Volksschulzeit verfestigen sich Rollenbilder und damit verbundene berufliche Bilder.

Studien belegen, dass sich die beruflichen Optionen, die Mädchen für sich in Erwägung ziehen, bereits im Volksschulalter stark reduzieren (dabei ist die Rede von einem Berufswahltrichter, der zur Pubertät hin immer enger wird).[8] Je näher die Pubertät rückt, desto stärker greifen Jungen und Mädchen auf gelernte Geschlechterrollenbilder zurück. Hier ist es wichtig, bereits im Vorfeld diese Rollenbilder zu erweitern. Also schon in der Volksschule ein breites Spektrum davon zu vermitteln, was „Mann-Sein" bzw. „Frau-Sein" bedeutet bzw. bedeuten kann. Die Notwendigkeit, lange vor der Berufs- und Ausbildungsentscheidung die Perspektiven der Mädchen zu erweitern bringt Helga Stadler in ihrem Artikel *„Das Physikwissen österreichischer Maturantinnen"* auf den Punkt, denn *„[...] Mädchen neigen bereits vor dem 10.Lebensjahr dazu, Berufe, die mit Physik und Technik zu tun haben, für sich auszuschließen."*[9]

Die Berufswahl von Mädchen wird von zahlreichen, ineinander verwobenen Faktoren beeinflusst. Zum Einen sind dies das soziale Umfeld (Elternhaus, Schule, Peer Group, etc.), normative Ordnungen sowie strukturelle Komponenten (die Arbeitsmarktsituation, verfügbare Ausbildungsplätze etc.). Eine Studie aus dem Jahr 2003 untersucht die Einflüsse der schulischen, sozialen und räumlichen Umgebung auf die Berufsorientierung von Mädchen und kristallisiert die Herkunftsregion, herrschende Ungleichheitszuschreibungen und die positiv oder negativ ausgeprägte Selbsteinschätzung der Mädchen in den Bereichen Mathematik, Handwerk und Technik als weitere dominante Einflussfaktoren in deren beruflicher Orientierung heraus. Demnach orientieren sich Mädchen in ländlich/landwirtschaftlich geprägten Regionen eher an traditionellen Geschlechterrollenbildern, Selbsteinschätzungen und Berufen als Mädchen in städtischen Regionen. Mädchen, die Ungleichheitszuschreibungen weniger stark befürworten, tendieren stärker zu nicht-traditionellen beruflichen Orientierungen:[10]
„Mädchen, die Buben für Mathematik und Technik für begabter halten, halten sich entsprechend selbst auf den Gebieten Mathematik-Technik, im handwerklich-technischen Bereich sowie im Umgang mit Computern für weniger talentiert."[11]

Was ermöglicht es Mädchen, eine positivere Selbsteinschätzung ihrer Fähigkeiten zu erlangen?

Ein qualitativ hochwertiger Einführungsunterricht in nicht-kompetitivem Setting stellt für Mädchen die Basis dar. Während Buben meist von klein an im familiären Umfeld angehalten werden, sich mit technischem Spielzeug auseinanderzusetzen, ist für Mädchen häufig die Schule die wichtigste Quelle für erste Erfahrungen mit naturwissenschaftlich-technischen Sachbereichen. Dafür sollte ausreichend Raum und

Zeit zur Verfügung gestellt werden.

Die Studie aus dem Jahr 2003 weist Lehrerinnen und Lehrern eine prägende Rolle im Berufsorientierungsprozess von Mädchen zu: *„Berufsfindung kann dann als Resultat eines permanenten Ausbalancierens individueller Interessen und objektiver Möglichkeiten gesehen werden. In diesen Orientierungsprozessen spielen neben Eltern und Gleichaltrigen, LehrerInnen eine wesentliche Rolle.“*[12]

Während in der Sekundarstufe Berufs-orientierungs- und BeratungslehrerInnen diese Funktion als BerufsberaterInnen bewusst einnehmen, ist im Volksschulbereich die Lehrerin oder der Lehrer oft ein unbewusstes Vorbild, besonders für Kinder des gleichen Geschlechts. Wie eine Lehrerin mit naturwissenschaftlichen Themen und Inhalten umgeht, wird Einfluss auf die Schüler und insbesondere auf die Schülerinnen haben. Burschen wie Mädchen lernen anhand eines „geheimen Lehrplans“ was für sie passend ist, welches Verhalten geschlechtskonform ist. Das heißt jetzt nicht, dass jede Volksschullehrerin ausgebildete Physikerin sein muss – aber sie sollte (wenn notwendig durch entsprechende Fortbildungen gestärkt) selbstsicher an die Themen herangehen oder sich von außen WEIBLICHE Unterstützung holen. Dabei geht es nicht darum ein besonders hohes Niveau im Fachwissen zu erreichen, sondern um eine Erweiterung geschlechtsspezifischer Handlungsspielräume.

LITERATUR

Benke, Gertraud / Stadler, Helga: The contribution of peer group and gender image on students‘ identities as physics learners, Paper presented at the NARST, New Orleans, 2002.

Bergmann, Nadja / Gutknecht-Gmeiner, Maria u.a.: Berufsorientierung und –einstieg von Mädchen in den geteilten Arbeitsmarkt – Empirische Erhebungen zur Berufswahl von Mädchen, Wien: L&R Sozialforschung, 2002, S. 32.

Bundesanstalt Statistik Österreich: Geschlechtsspezifische Disparitäten, Wien, 2007.

Hamann, Sybille / Linsinger, Eva: Weißbuch Frauen/Schwarzbuch Männer - Warum wir einen neuen Geschlechtervertrag brauchen, Wien: Deuticke, 2008.

Hamann, Sybille / Linsinger, Eva: Das leere Versprechen, Profil 6, Feb. 2008.

Pölsler, Gerlinde / Paier, Dietmar: Determinanten der Berufsorientierung von Mädchen. Eine empirische Analyse in steirischen Schulen, Graz, 2003.

Projektzentrum für Vergleichende Bildungsforschung (ZVB) – Universität Salzburg: PISA 2006 Internationaler Vergleich von Schülerleistungen, Presseinformation.
URL: http://www.zvb-austria.at
[Stand: 5.12.2008].

Stadler, Helga: Das Physikwissen österreichischer Maturantinnen, Das Physikwissen österreichischer Maturantinnen. URL: http://lise.univie.ac.at/artikel/hstadler-1-inhalt.htm [Stand: 12.12.2008].

Suchan, Birgit / Wallner-Paschon, Christina / Schreiner, Claudia (Hg.): TIMSS 2007 - Mathematik & Naturwissenschaft in der Grundschule. Die Studie im Überblick, Graz: Leykam, 2008.

Thaler, Anita: Berufsziel Technikerin?, München: Profil Verlag, 2006 (Technik- und Wissenschaftsforschung; 53).

[7] Vgl. N. Bergmann u.a., Berufsorientierung und –einstieg von Mädchen in den geteilten Arbeitsmarkt, 2002, S. 32.
[8] H. Stadler, Das Physikwissen österreichischer Maturantinnen.
URL: http://lise.univie.ac.at/artikel/hstadler-1-inhalt.htm [Stand: 12.12.2008].
[9] Vgl. G. Pölsler/D. Paier, Determinanten der Berufsorientierung von Mädchen, 2003.
[10] Ebda., S. 32.
[12] Ebda., S. 7.

1.2. Leistungen österreichischer SchülerInnen

Die PISA-Erhebung aus dem Jahr 2006 untersuchte die Leistung von 15-jährigen Schülerinnen und Schülern in den drei Kompetenzbereichen Lesen, Mathematik, Naturwissenschaften und Problemlösen. Es zeigte sich, dass der Leistungsunterschied zwischen Burschen und Mädchen in Naturwissenschaften insgesamt nicht signifikant ist, aber sehr wohl deutliche Unterschiede in den Detailergebnissen existieren. So findet man einen Bereich in dem Österreich Spitzenreiter ist: In keinem anderen Land zeigte sich ein so deutlicher geschlechtsspezifischer Leistungsunterschied im Fragengebiet *„physikalische Systeme“*. In wie weit das in Beziehung zur Tatsache steht, dass Physik und Chemie bereits in der Volksschule nur zu einem sehr geringen Prozentsatz unterrichtet werden, kann zu diesem Zeitpunkt nur spekuliert werden.

Bedenklicher erscheint, dass Jugendliche, und auch hier besonders die Mädchen, den Naturwissenschaften keine Bedeutung für ihr Leben beimessen: *„Sowohl bei der instrumentellen als auch bei der zukunftsorientierten Motivation findet man bei Schülerinnen und Schülern in Österreich die niedrigsten Werte innerhalb der europäischen Vergleichsländer.“*[13] Diese geringe Motivation lässt nicht auf eine Zunahme an InteressentInnen für naturwissenschaftlich-technische Ausbildungen in den nächsten Jahren hoffen.

Noch aktueller sind die Ergebnisse der letzten TIMSS-Studie (Trends in International Mathematics and Science Study) aus dem Jahr 2007, die sowohl mathematische als auch naturwissenschaftliche Leistungen bei SchülerInnen der 4. Schulstufe erhob. Hier erwiesen sich die österreichischen SchülerInnen als mittelmäßig im europäischen Vergleich. In mathematischen Leistungen sogar etwas unter bzw. in den Naturwissenschaften genau im Schnitt der teilnehmenden EU-Länder. Mit anderen wenigen Ländern hat Österreich gemeinsam, dass Mädchen signifikant schlechter abschnitten als Burschen. Das gilt für Naturwissenschaften ebenso wie für Mathematik, wo der Unterschied lediglich in Italien noch größer war. Erfreulich sind die Ergebnisse bezüglich der Freude und der Selbsteinschätzung in den beiden Bereichen: *„Etwa zwei Drittel der österreichischen Schüler/innen berichten über große Freude an diesen Inhalten. Weiters zeichnen sich die Schüler/innen in Österreich durch ein deutlich höheres Vertrauen in ihre naturwissenschaftlichen Fähigkeiten aus als dies im EU-Schnitt der Fall ist.“*[14]

Dieses erfreuliche Resultat relativiert sich, wenn man eine andere Studie heranzieht, wonach selbst bei gleichem Interesse an Naturwissenschaft und Technik beider Geschlechter, Mädchen annehmen, Burschen seien interessierter an diesen Fächern und Burschen davon ausgehen, Mädchen hätten prinzipiell weniger Interesse an diesen Fachgebieten.[15]

[13] Presseinformation zu Pisa 2006.
URL: http://www.zvb-austria.at [Stand: 5.12.2008].
[14] B. Suchan / C. Wallner-Paschon u.a., TIMSS, 2007.
[15] G. Benke / H.Stadler, The contribution of peer group and gender image on students‘ identities as physics learners, 2002.

2. Naturwissenschaft und Technik im Sachunterricht

Die Einstellung zu Naturwissenschaft und Technik wird vor allem im Vor- und Grundschulalter geprägt. Das naturwissenschaftliche Interesse in diesem Alter ist stark an die alltägliche Lebenswelt der Kinder gebunden. Das Anknüpfen an die Lebenswelt der Kinder sowie das selbständige Erforschen und Experimentieren sind als wesentliche Bestandteile des naturwissenschaflich-technischen Unterrichts zu betrachten. Der Zugang zu den verschiedenen Themenbereichen, das Experimentieren mit verschiedenen Materialien, gemachte Beobachtungen und Erfahrungen sind wichtige Einflussfaktoren für die Entwicklung des Technikinteresses bei Mädchen und Buben und für die weitere Orientierung in ihrer Ausbildungs- und Berufswahl.

2.1. Was sieht der Lehrplan vor?

Im österreichischen Lehrplan für den Sachunterricht in der Volksschule werden die Lernenden als aktive WissenskonstrukteurInnen betrachtet, die in der Lage sind, ihre Lern- und Denkprozesse zu reflektieren und ein differenziertes Wirklichkeitsbild zu erwerben. Die Bildungs- und Lehraufgabe findet sich wie folgt formuliert:

„Der Sachunterricht soll die Schülerinnen und Schüler befähigen, ihre unmittelbare und mittelbare Lebenswirklichkeit zu erschließen. In diesem Sinne hat der Sachunterricht die Aufgabe, an entsprechenden Beispielen die vielseitige Betrachtungsweise der Wirklichkeit sowie die Stellung des Menschen - insbesondere die der Schülerin bzw. des Schülers - in dieser Wirklichkeit bewusst zu machen. Ein kindgemäßer, gleichzeitig aber auch sachgerechter Unterricht führt die Schülerinnen und Schüler allmählich zu einem differenzierten Betrachten und Verstehen ihrer Lebenswelt und befähigt sie damit zu bewusstem und eigenständigem Handeln. Im Sachunterricht sind Lernprozesse so zu organisieren, dass Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie Kenntnisse, Einsichten und Einstellungen grundgelegt werden. Dabei soll die Schülerin bzw. der Schüler auch fachgemäße Arbeitsweisen erlernen sowie Lernformen erwerben, die zur eigenständigen Auseinandersetzung mit der Lebenswirklichkeit und zu selbstständigem Wissenserwerb führen.“[16]

Der Unterrichtsgegenstand Sachunterricht gliedert sich in die Lernbereiche Gemeinschaft, Natur, Raum, Zeit, Wirtschaft und Technik. Im Lehrplan wird explizit darauf verwiesen, dass die Unterrichtsinhalte an die Erfahrungs- und Erlebniswelt der SchülerInnen anknüpfen sollen. Weiteres erfolgt der Hinweis auf die Ermöglichung situativen Lernens und den Einsatz handlungsorientierter Arbeitsweisen:

„Bei der Unterrichtsplanung und bei der Unterrichtsgestaltung ist darauf Bedacht zu nehmen, dass Inhalte aus den einzelnen Teilbereichen unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungs- und Erlebniswelt der Schülerinnen und Schüler ganzheitlich aufeinander abgestimmt werden. Darüber hinaus sollen Zusammenhänge im Lernen und Denken der Schülerinnen und Schüler durch situationsorientierte Unterrichtsanlässe, durch handelnde Arbeitsweisen

(z.B.: entdeckendes Lernen, projektorientiertes Lernen) sowie durch sinnvolles Vernetzen von bereichsübergreifenden Aspekten angestrebt werden.“[17]

Für den Erfahrungs- und Lernbereich Technik, in dem die Schüler und Schülerinnen *„technischen Gegebenheiten, mit Naturkräften und Stoffen in ihrer Umwelt“* in Berührung kommen wird die Herausbildung eines Verständnisses angestrebt, das erkennt, *„dass der Mensch in das Ordnungsgefüge der Natur eingebettet, von den Naturgesetzen abhängig und für die Auswirkungen seiner Eingriffe in die Umwelt verantwortlich ist“*. Über das anwenden *„fachspezifischer Arbeitsweisen“* sollen dabei *„Grundkenntnisse und Einsichten“* und ein *„sachgerechter und verantwortungsbewusster Umgang mit Stoffen und technischen Geräten“* vermittelt werden.[18]

2.2. Werden die Ziele des Lehrplans in der Praxis umgesetzt?

Der Endbericht eines Forschungsprojektes des Pädagogischen Zentrums der Diözese Graz-Seckau zur *„Relevanz der Erfahrungs- und Lernbereiche Natur und Technik im Sachunterricht der Grundschule“*[19] aus dem Jahr 2006 stellt fest, dass in der Unterrichtspraxis nur ein kleiner Teil der im Lehrplan deklarierten Inhalte auch tatsächlich umgesetzt wird. Vor allem dem experimentellen, forschenden Unterricht wird dabei zu wenig Raum gegeben. Die Auswertung einer Befragung von VolksschullehrerInnen zeigt, dass die Themenbereiche Soziales und Biologie den Sachunterricht dominieren. Physik und Chemie nehmen lediglich neun Prozent der Sachunterrichtseinheiten in Anspruch.

Weitere Untersuchungen[20] belegen, dass die Themenbereiche Naturwissenschaft und Technik im Sachunterricht in der Grundschule vielfach von den Lehrerinnen und Lehrern gemieden werden. Diese Vermeidungstendenzen basieren zumeist auf dem fehlenden Zugang zu technisch-naturwisschenschaftlichen Themenbereichen. Die Einstellung dazu ist häufig aufgrund der eigenen Schulerfahrung negativ geprägt und von Unsicherheit begleitet. Als weitere Hindernisse werden der große Materialaufwand für den experimentierenden Unterricht, sowie fehlende fachliche Kompetenzen und organisatorische Schwierigkeiten genannt.[21]

---

[16] Lehrplan der Volksschule, Siebenter Teil, Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoff und didaktische Grundsätze der Pflichtgegenstände der Grundschule und der Volksschuloberstufe, Grundschule – Sachunterricht, Stand: BGBl. II Nr. 314/2006, August 2006. URL: http://www.bmukk.gv.at/medienpool/14051/lp_vs_7_sachunterricht.pdf
[Stand: 27.11.2008]

[17] Ebda.

[18] Ebda.

[19] E. Gunacker / A. Niggler u.a.: Relevanz der Erfahrungs- und Lernbereiche Natur und Technik im Sachunterricht der Grundschule, 2006.

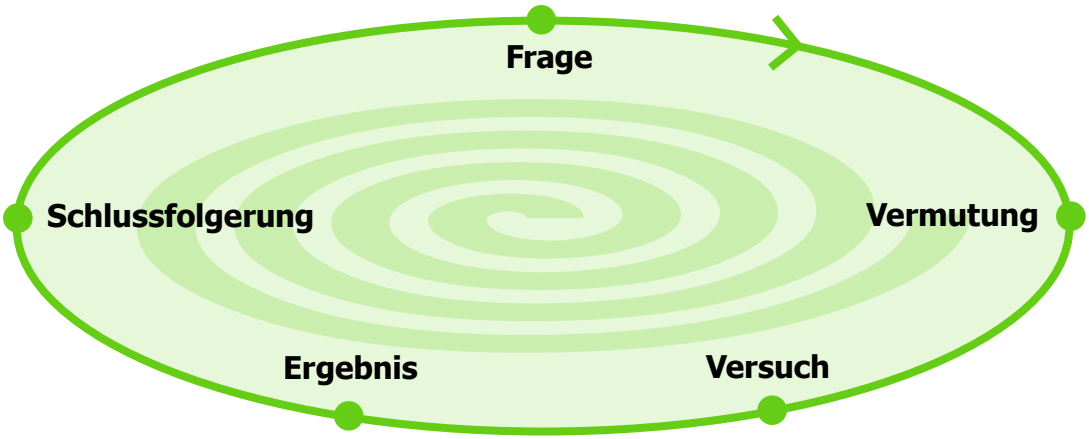
[20] Gunacker, Ernst / Mathelitsch, Leopold: Ergebnisse der Studie zum Thema „Flugphysik“ (Interviewtranskripte); Pädagogische Akademie der Diözese Graz-Seckau, 2004 und Seebauer, Renate: Vom Sachunterricht zum Fachunterricht. Eine empirische Studie in Erkundungsabsicht mit einem komparativen Exkurs. Dissertation an der Universität Wien; 1998.

[21] Vgl. E. Gunacker / A. Niggler u.a.: Relevanz der Erfahrungs- und Lernbereiche Natur und Technik im Sachunterricht der Grundschule, 2006.

„Der Weg durch das Gestrüpp der Inhalte soll gebahnt, Schneisen sollen geschlagen werden.“[22]

3. Lernen und Lehren

Annäherung an die Didaktik eines kommunikativ-handelnden Sachunterrichts



Der wissenschaftliche Erkenntniszyklus

In der Didaktik des Sachunterrichts findet man eine Ansammlung zahlreicher Methoden, die über die Jahrzehnte entwickelt wurden. Gegenwärtig werden für die Unterrichtsgestaltung und die Umsetzung der im Lehrplan formulierten Ziele kombinierte Methodenkonzepte empfohlen, die eine ausbalancierte Dynamik zwischen selbstgesteuerten Lernprozessen und angeleitetem Lernen herbeiführen sollen. Sowohl die Erfahrungen und das Vorwissen der Kinder, als auch fachliches Wissen sollen bei der Konzeption des Sachunterrichts berücksichtigt werden. Die Abwechslung verschiedener Methoden soll es ermöglichen unterschiedliche Themen aktiv zu erarbeiten und anhand der Lösung praxisnaher Problemstellungen die SchülerInnen in einem reflektierenden Lernprozess zu begleiten. Verstehen definiert sich dabei nicht länger als das Ansammeln von Faktenwissen, sondern als das Erarbeiten *„flexibler innerer Strukturmodelle“*[23], die von den SchülerInnen auf unterschiedliche Problemstellungen angewandt werden können.

Ausgehend vom Konzept des exemplarischen Lernens nach Wagenschein, über die Erörterung des problemlösungsorientierten Ansatzes, der zu den grundlegendsten sachunterrichtsdidaktischen Prinzipien zählt, kommen wir mit Astrid Kaiser zu einem multimethodischen Konzept, dessen Eckpunkte im folgenden Abschnitt skizziert werden.

Der Pädagoge, Mathematik- und Physiklehrer Martin Wagenschein (1896–1988) entwickelte den fachdidaktischen Ansatz des *„exemplarischen Lernens und Lehrens“* für die naturwissenschaftlichen Lehre, der im Unterricht von einigen wenigen bewusst ausgewählten Phänomenen und der subjektiven Beziehung des Kindes dazu ausgeht. Dabei wird entgegen der Vermittlung einer Fülle von Wissen an wenigen repräsentativen

Beispielen vertiefend gearbeitet. In offenen Unterrichtsgesprächen über naturwissenschaftliche Phänomene werden dabei Ideen und Vermutungen formuliert und Lösungen gesucht. Der Lernprozess zielt auf eine *„analytische Durchdringung im Sinne naturwissenschaftlichen Erkenntniserwerbs“*[24].

Handelndes Lernen

Der Fachdidaktiker Michael Soostmeyer führt das exemplarische Lernen von Wagenschein in eine wissenschaftsverständige Sicht der Kinder weiter, bei der die selbst formulierten Fragestellungen der Kinder zu einem beobachtbaren Phänomen im Zentrum stehen. Der an die Alltagsphänomene der kindlichen Lebenswelt anknüpfende Unterricht ist in so genannten „Phänomenkreisen“ aufgebaut. Das heißt, die Schüler und Schülerinnen beobachten und untersuchen konkrete Phänomene, vergleichen diese mit einander und verknüpfen sie mit ihren Erfahrungen. Soostmeyer deklariert das entdeckende/teilnehmende/handelnde Lernen zur autopoietischen Handlung des Kindes. Erkenntnis und Wissen entstehen dabei im Sinne eines sich selbst schaffenden Prozesses: *„Das Konzept des entdeckenden Lernens betont und erkennt ausdrücklich die autopoietische Aktivitäten des lernenden Kindes an und legt Wert auf die Kinderäußerung“* und stellt diese ins Zentrum des Lernprozesses.[25]

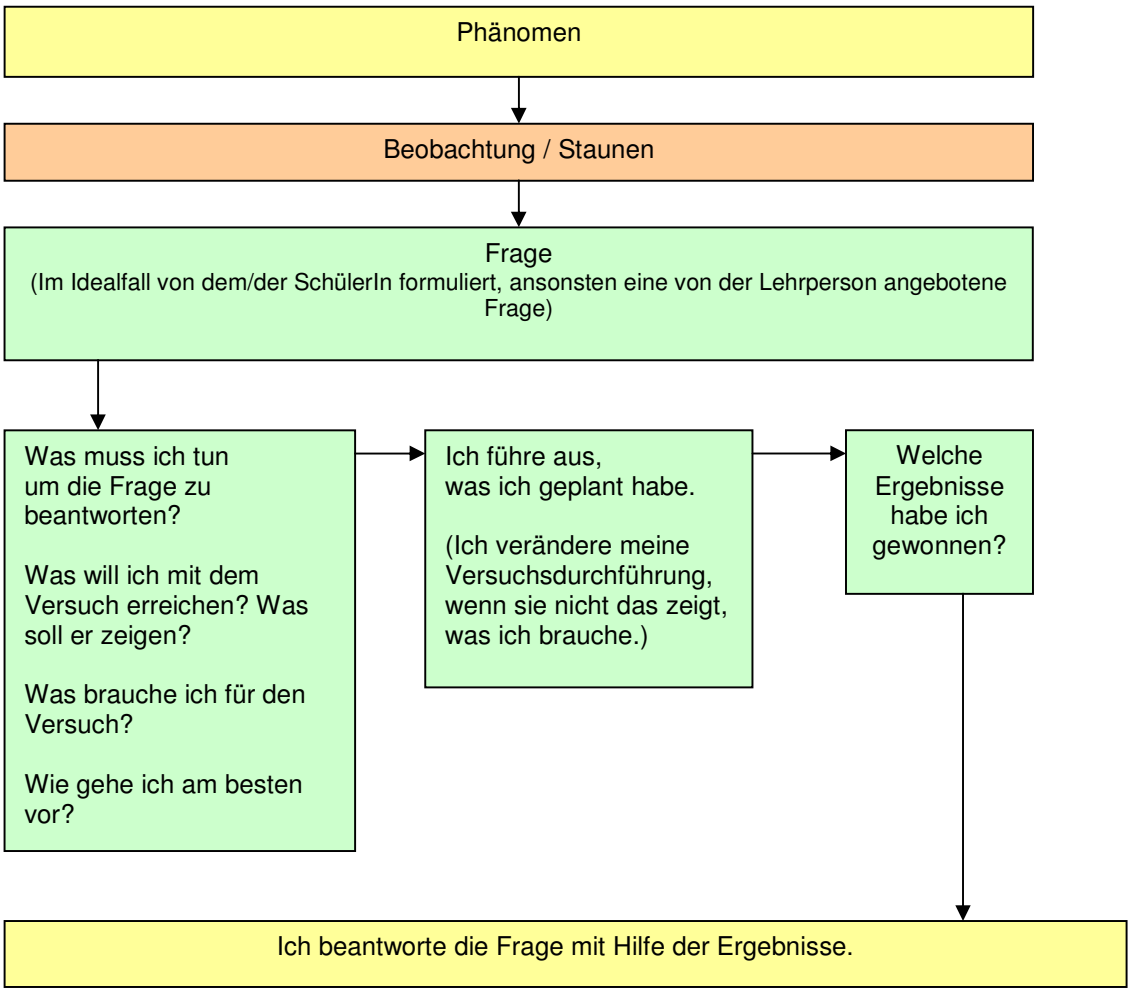
Die Rolle der Lehrperson verwandelt sich in diesem Prozess. Soostmeyer betrachtet diese als *„Mitsuchende“*, die sich jedes Mal aufs Neue auf ein Problem oder eine Fragestellung einlässt und den Forschungsprozess interaktiv begleitet und unterstützt: *„Wenn die Kinder merken, dass die Lehrperson eine Fragende, eine Verbündete ist, dass sie der Sache wie den Kindern mit Respekt begegnet, wird das auf alle Beteiligten eine ansteckende Wirkung haben.“*[26] Im Unterricht schlägt Soostmeyer vor, die Fragen, Erfahrungen und Vermutungen zu einem Lerngegenstand in Gemeinsamkeit mit den Kindern zu erarbeiten und für die weitere Unterrichtsplanung zu verwenden. Fragen und Problemstellungen die sich im Verlauf des Unterrichts ergeben, sollen weiterhin einfließen und den Ablauf lenken und inspirieren. Dies erfordert offene Lernsituationen und die Möglichkeit des situativen Lernens.[27, 28]

Dem Experimentieren kommt in einem wirklichkeitsnahen Unterricht eine besondere Bedeutung zu. Über das (spielerische) Experimentieren wird Wissen erfahrbar und erzeugt. Bei Soostmeyer wird vor allem die selbständige, *„eigenaktive“*, handelnde Seite des Experimentierens betont. Wesentlich ist für ihn, dass das experimentelle Vorgehen wie oben beschrieben aus den Fragen der Kinder entwickelt und dabei nichtstandardisiertes Material zum Einsatz kommt. Die Kinder verwenden in ihren Versuchen Materialien, die ihnen bekannt sind und ihrer Lebenswelt entstammen, konzipieren ihre Versuche selbst und führen diese durch. Darüber hinaus wird Sachliteratur eingesetzt, es werden Sachtexte und Sachzeichnungen verfasst. Problem- und ergebnisorientierte Lernhilfen, wie zum Beispiel das Entwickeln von Fragen (Was will ich mit dem Versuch erreichen?, Was brauche ich für den Versuch?; Wie gehe ich vor?) und problemlösungsorientierte Gespräche („sokratisches Gespräch“) können den Erkenntnisprozess anleiten und beleben.[29]

Das gesamte Interesse des Unterrichts zielt *„auf die Interessen der Kinder, auf die Schulung der Wahrnehmungstätigkeit, auf die Inhalte und Probleme, auf Methoden und Heuristiken und auf das Soziallernen der Kinder.“*[30] Demnach integriert das experimentell-handelnde Lernen *„sämtliche fachspezifische Arbeitsweisen und fördert Lernbereitschaft, Verantwortungsbewusstsein*

und Kooperationsfähigkeit.“[31]

Folgendes Handlungsschema zeigt den Ablauf der Handlungen und Erkenntnisschritte im Verlauf eines Experimentes. Ausgangspunkt dabei ist die Beobachtung eines Phänomens. Aus der Beobachtung entwickelt der/die SchülerIn eine Frage, die er/sie durch ein Experiment zu beantworten versucht.



Handlungsschema der SchülerInnen bei der Bearbeitung einer Frage
In Anlehung an: G. Lück / H. Köster (Hg.), Physik und Chemie im Sachunterricht, 2006, S. 10.

Anforderungen an einen handelnden Sachunterricht[32]

- Die Lernsituationen müssen auf konkreten Handlungen, Spiel und effektiv ausgeführte Operationen aufbauen. Die Schülerinnen und Schüler müssen hinreichend Gelegenheit und Ermutigung erfahren, mit Materialien und Geräten zu spielen, zu probieren, zu experimentieren und zu beobachten.

- Die Kinder müssen Zeit haben, ihre Eindrücke und Beobachtungen zu sammeln, zu verarbeiten und zu artikulieren.

- Die Kinder müssen die Gelegenheit haben, über ihre Beobachtungen und Eindrücke zu berichten und dabei gleichzeitig ihre Vermutungen, Erfahrungen, Erklärungsversuche und Behauptungen offen darzustellen. Hierbei muss sich die Lehrperson mit seinen Eingriffen und Korrekturversuchen zurückhalten, wenn die Kinder anthropomorphe und animistische Begriffe, Adjektive und Verben gebrauchen oder wenn sie Beobachtungen, Vermutungen und außerschulische Erfahrungen miteinander mischen. Die Analyse darf erst später erfolgen.

- Die Kinder müssen die Gelegenheit haben, unterschiedliche SchülerInnenaussagen miteinander zu vergleichen.

- Die Kinder müssen den Vergleichsgrund kennen, das ist die jeweils konkrete Fragestellung, unter der die Aussagen miteinander verglichen oder voneinander unterschieden werden sollen.

- Behauptungen, Vermutungen und Unterstellungen sollten in Frageform umformuliert und in Merkheften oder auf Arbeitsblättern niedergelegt und gesammelt werden.

- Die Kinder müssen visuelle Stützen haben (Tafelbild, Projektionen, Arbeitsblatt).

„Entdeckendes Lernen heißt:
fragen nach dem, was mich beschäftigt,
verstehen wollen, was ich erfahren habe,
mit anderen zusammen die Welt ein Stück entzaubern,
um dabei immer neue Rätsel aufzutun.

Entdeckendes Lernen heißt:
Sich auf den Weg machen,
um die Dinge und Menschen um sich herum besser begreifen zu lernen.“

U. Zocher, Entdeckendes Lernen lernen, Donauwörth, 2000.

Der multimethodische Ansatz

Die Erziehungswissenschaftlerin Astrid Kaiser betrachtet ebenso wie der Didaktiker Wolfgang Einsiedler eine Kombination verschiedener Zugänge und Methoden aus unterschiedlichen Konzepten und Fachbereichen als wesentlich für die Gestaltung des handlungs- und problemorientierten Unterrichts. Sie kommt zu folgendem Schluss: *„Wenn an Phänomenen angesetzt wird, emotionale und kognitive Seiten der Thematik präsent sind, der Gegenstand anschaulich fassbar ist, kommen Kinder zu erstaunlich differenzierten Gedanken. Wenn ihnen allerdings nur das formelhafte Rezipieren schon von anderen scheinbar fertig vorgedachter naturwissenschaftlicher Konzepte abverlangt wird, beeinträchtigt dies sowohl die Motivation wie auch ihre Kompetenzen.“*[33]

Sie spricht durch eine Vielfalt von Materialien die Entdeckungslust der Schüler und Schülerinnen an und ist bestrebt die Welt methodisch aus der Kinderperspektive zu erschließen. Dieser prozessorientierte Ansatz führt zu individuell unterschiedlichen Ergebnissen und Erkenntnissen in Lernsituationen, je nach gemachten Beobachtungen, gestellten Fragen, verwendeten Methoden und Materialien.

„So gesehen ist handelnder Sachunterricht in doppeltem Sinne zukunftsorientiert, er fördert die Kommunikation und gleichzeitig wissenschaftlich fragende und ergebnisfordernde Herangehensweisen schon in frühen Schuljahren. Gerade wegen der nicht festgelegten forschenden Struktur ist handelnder Sachunterricht in diesem Konzept zugleich kommunikativer und kommunikationsfördernder Sachunterricht.“[34]

Im folgenden Zitat aus der Unterrichtspraxis findet sich das kommunikativ-handelnde Lernen sehr anschaulich beschrieben:

„Diese Experimentierstunden wurden von den Kindern mit großer Begeisterung angenommen. Mein oberstes Ziel war es immer alle Kinder selbsttätig an die Themen herangehen zu lassen. Durch die Arbeit in der Kleingruppe konnte ich mich individuell mit ihnen beschäftigen und ihre Neugierde wecken. Die Experimentierfreude und ihr Forscherdrang wirkten ansteckend. Das Strahlen in ihren Augen und die Aufregung beim Gelingen eines Versuches waren beeindruckend. Sie stellten viele Fragen und versuchten selber Antworten auf ihre Ergebnisse zu finden. Ihre Ehrfurcht vor den Materialien und ihr Respekt gegenüber Glas und Feuer berührten mich sehr. Für mich waren es unvergessliche Unterrichtsstunden.“[35]

Die Grundschuldidaktikerin Patricia Grygier befasst sich in ihrer Arbeit mit der Erforschung des Wissenschaftsverständnisses von SchülerInnen in der Volksschule. Der Begriff Wissenschaftsverständnis (aus dem englischen: Nature of Science) beinhaltet demnach verschiedene Aspekte erkenntnis- wissenschafts- und wissenschaftsethischer Grundlagen. Grygier definiert folgende Leitideen und Ziele für das Wissenschaftsverständnis im Unterricht der Volksschule.

Leitideen
für das Wissenschaftsverständnis im Unterricht der Volksschule[36]
[nach W. Soostmeyer]

- Naturwissenschaftliches Wissen hat, obwohl es beständig ist, einen vorläufigen Charakter.
- Naturwissenschaftliches Wissen beruht stark […] auf Beobachtung, experimentellen Belegen, rationalen Argumenten und Skepsis.
- Es gibt keine Standardmethode, Naturwissenschaft zu betreiben […]
- Naturwissenschaft ist ein Versuch, natürliche Phänomene zu erklären.
- Gesetze und Theorien spielen eine unterschiedliche Rolle in der Naturwissenschaft, deshalb sollen SchülerInnen wissen, dass Theorien, auch durch zusätzliche experimentelle Belege, nie zu Gesetzen werden.
- Personen aus allen Kulturen tragen zu Naturwissenschaft bei.
- Über neues Wissen muss klar und offen berichtet werden.
- NaturwissenschaftlerInnen benötigen sorgfältige Aufzeichnungen, gegenseitige Begutachtungen und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse.
- Beobachtungen sind theoriegeladen.
- NaturwissenschaftlerInnen sind kreativ.
- Die Geschichte der Naturwissenschaft lässt sowohl einen evolutionären wie auch einen revolutionären Charakter erkennen.
- Naturwissenschaft und Technik beeinflussen sich gegenseitig.
- Naturwissenschaftliche Ideen werden von ihrem sozialen und historischen Umfeld beeinflusst.

Conceptual Change

Ein zentraler Punkt von Conceptual Change ist, dass Kinder ihre Konzepte selber erstellen und nicht von der Lehrperson übernehmen. Beim Lernen der Naturwissenschaften ist es notwendig neue Sichtweisen zu lernen. Das heißt, die SchülerInnen gehen von ihrer Alltagserfahrung aus und wechseln im Lernprozess in eine naturwissenschaftliche Sichtweise (Konzeptwechsel). Dazu gehört auch der Erwerb einer neuen (wissenschaftlichen) Sprache. Das Verständnis für das „Neue" muss dabei Schritt für Schritt begleitet und erlernt werden.
Grygier schlägt folgendes Grundmuster einer Unterrichtsstrategie vor, die den Konzeptwechsel veranschaulicht.

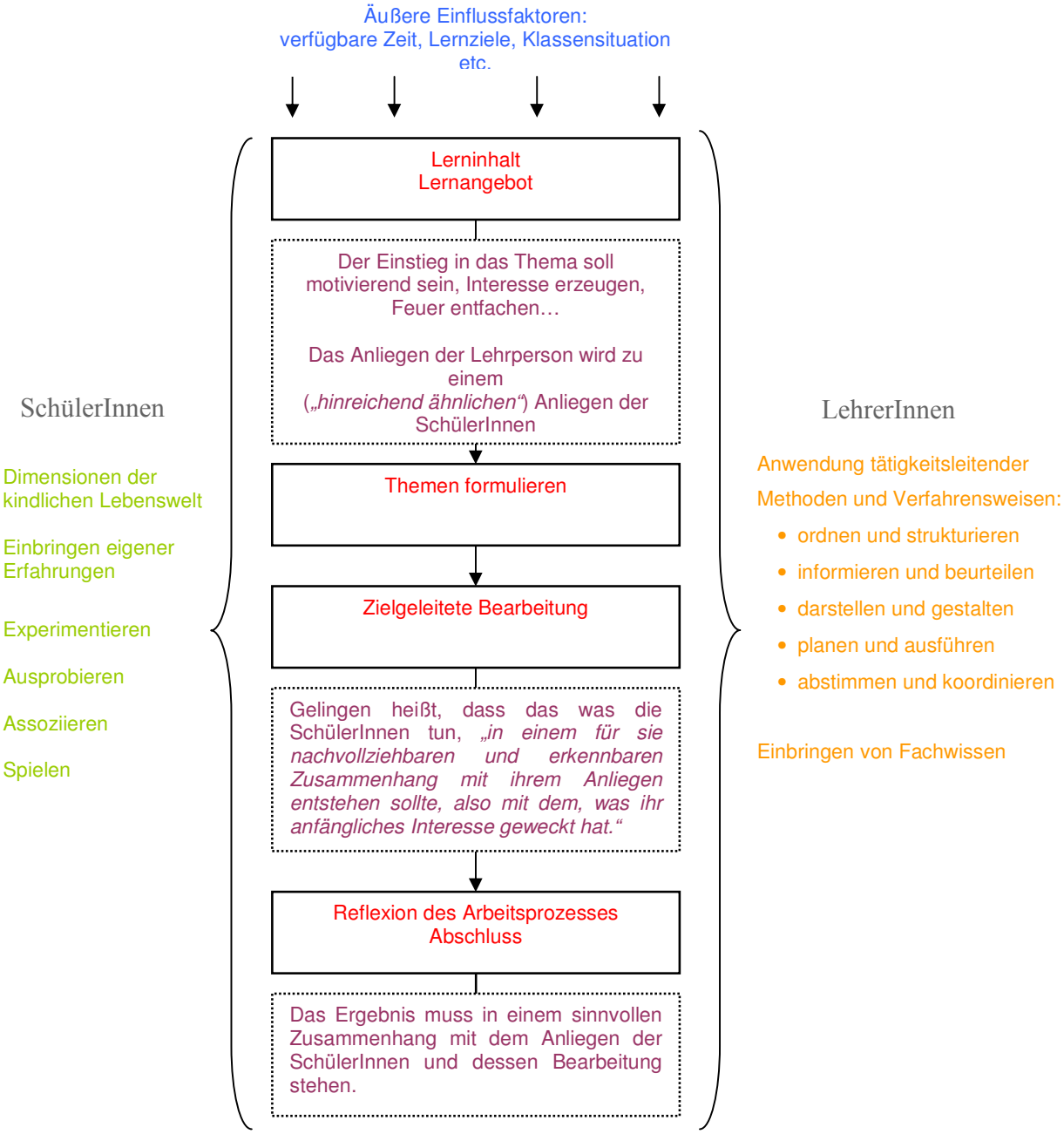
1) Einstiegsphase: die SchülerInnen machen sich mit dem Lerngegenstand vertraut, nähern sich ihm an, spielen und experimentieren damit.
2) Diskussionsphase: Die Vorstellungen der SchülerInnen werden gemeinsam ausgetauscht und diskutiert
3) Die Lehrende bringt die wissenschaftliche Sichtweise ein. Der Sinn dieser Sichtweise wird diskutiert.
4) Die neue Sichtweise wird auf neue Beispiele angewandt
5) Reflexion des Lernprozesses: Wie haben wir am Beginn, wie am Ende über eine Sache gedacht?[37]

Festzuhalten ist, dass die Umsetzung dieser Konzepte an bestimmte Rahmenbedingungen gebunden ist, die im Schulalltag zumeist nicht geboten werden und dem Anspruch fachlich orientiert und mit den Vorstellungen der Kinder zu arbeiten wenig entgegenkommen. Daher sind die aktuelle Klassensituation, die Lernbedingungen und -voraussetzungen die wesentlichen Kriterien bei der Wahl der Inhalte, Themen und Methoden für eine Unterrichtsgestaltung, die den pädagogischen, lerntheoretischen und fachlichen Anforderungen möglichst gerecht werden soll.[38]

---

[22] W. Einsiedler, Methoden und Prinzipien des Sachunterrichts, 2007, S. 390.
[23] Ebda., S. 392.
[24] Vgl. A. Kaiser / S. Mannel: Chemie in der Grundschule, 2004, S. 14.
[25] A. Kaiser / S. Mannel, Chemie in der Grundschule, 2004, S. 14 – 17.
[26] Ebda., S. 14 – 17.
[27] Vgl. C. Beinbrech, Problemlösen im Sachunterricht der Grundschule, 2003, S. 29.
[28] A. Kaiser unterzieht die Konzepte von Wagenschein und Soostmeyer hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit einer kritischen Betrachtung. Sie lenkt ein, dass in der schulischen Realität die Ideen von Wagenschein und Soostmeyer so nicht umsetzbar sind und einer didaktischen Ausarbeitung bedürfen, die derzeit nicht geboten wird.5
[29] Vgl. C. Beinbrech, Problemlösen im Sachunterricht der Grundschule, 2003, S. 29.
[30] A. Kaiser / S. Mannel, Chemie in der Grundschule, 2004.
[31] E. Theissl, Der Sachunterricht in der Volksschule, 2008.
[32] W. Soostmeyer zitiert nach A. Kaiser / S. Mannel, Chemie in der Grundschule, 2004, S. 46-47.
[33] Ebda., S. 32.
[34] Ebda., S. 49.
[35] E. Theissl, Der Sachunterricht in der Grundschule, 2008.
[36] W. F. McComas, The role and character of the nature of science. In: The Nature of Science in Science Education, 1998. Zitiert nach P. Grygier, Über Naturwissenschaften lernen, 2004, S. 3.
[37] P. Grygier, Über Naturwissenschaften lernen, 2004, S. 30.
[38] Vgl. J. Kahlert, Der Sachunterricht und seine Didaktik, 2005, S. 200-208.

Kahlert entwirft folgendes Schema für die Planung und den Ablauf von Unterrichtseinheiten, in dem die Ermöglichung eines *„beziehungsvollen Lernens“* das Hauptanliegen darstellt. *„Der fachlich geschulte Blick verringert das Risiko, dass der Unterricht sich im Kreis von Banalitäten und Alltagswissen der Kinder dreht. Und die Orientierung an lebensweltlich ausgerichteten Dimensionen grenzt das Risiko ein, dass Fachorientierung zu erfahrungsleeren Begriffen und Merksätzen führt.“*[39]



[39] Skizze erstellt nach J. Kahlert, Der Sachunterricht und seine Didaktik, 2005, S. 213 – 229.

„Neue Blickwinkel und Sichtweisen oder andere Formulierungen und andere Angebote verändern schon viel, damit Mädchen und Buben in der Schule einen Ort vorfinden, wo sie sich mit ihren Stärken und Schwächen wiederfinden und sich nach ihren Bedürfnissen entwickeln können." Karin Diaz

3.1. Geschlechterreflektierende Pädagogik - Basis für eine Erziehung zur Gleichstellung

Die Erziehung zur *„Gleichstellung von Frauen und Männern"* ist mittlerweile in den Lehrplänen der meisten Schultypen verankert. Dies entspricht dem Grundsatz des Gender Mainstreaming, zu dem sich die Mitglieder der europäische Union verpflichtet haben. Gender Mainstreaming zielt auf ein übergreifendes Rollenverständnis für Frauen und Männer sowie die Aufnahme der Geschlechterperspektive in die Gesamtpolitik, also auch in die schulische Bildungsarbeit.

Laut Grundsatzerlass aus dem Jahr 1995 soll das Unterrichtsprinzip zur Gleichstellung von Frauen und Männern dazu beitragen, *„alle im Bildungsbereich tätigen Personen zu motivieren, Fragen zur Gleichstellung der Geschlechter verstärkt in den Lerninhalten der Lehrpläne, im Unterricht, in den Schulbüchern und sonstigen in Verwendung stehenden Unterrichtsmitteln zu berücksichtigen sowie die Diskussion an den Schulen über diese Themen zu intensivieren."*[40]

Damit verbunden ist die Bewusstmachung geschlechtsspezifischer Sozialisation und deren Auswirkungen, die Wahrnehmung von Ursachen und Formen geschlechtsspezifischer Arbeitsteilung im Privatbereich und in der Arbeitswelt, die Reflexion herrschender Rollenklischees und des eigenen Verhaltens, das Erkennen von alltäglichen Formen von Gewalt und Sexismus sowie die Förderung der Bereitschaft zum Abbau von geschlechtsspezifischen Vorurteilen und Benachteiligungen.

Die geschlechterreflektierende Pädagogik nimmt ihren Ausgangspunkt in der Tatsache, dass Mädchen und Buben im Zuge ihrer Sozialisation mit unterschiedlichen Erfahrungen, Neigungen und Interessen in die Schule eintreten. Mädchen vermehrt für Naturwissenschaft und Technik zu interessieren ist ein wichtiger Schritt in der Verwirklichung der Gleichstellung der Geschlechter. Nicht das Geschlecht sondern die individuellen Möglichkeiten und Interessen der Kinder sollen im Mittelpunkt stehen. Es soll ihnen die Möglichkeit geboten werden, ihr Rollenverhalten zu reflektieren und ihre Handlungsspielräume vor allem hinsichtlich Lebensplanung, Ausbildung- und Berufswahl zu erweitern. Um dies als Lehrende unterstützen zu können, bedarf es unter anderem der Reflexion eigener Werthaltungen und Stereotype, sowie einer Reflexion des eigenen Unterrichts und der herrschenden Interaktions- und Kommunikationsmuster durch die „Genderbrille".

Mittlerweile gibt es eine Fülle von Publikationen und Methodensammlungen zu geschlechterreflektierender Pädagogik in Theorie und Praxis (Siehe dazu eine Auswahl von Weblinks auf S. 24).

Auf den folgenden Seiten finden Sie zum Einstieg eine Zusammenstellung von Fragen, die es ermöglichen, das eigene Rollenverhalten zu reflektieren und zu hinterfragen.

Fragen zur Reflexion des eigenen Rollenverhaltens: [41]

Eigene Prägung

- Wie war ich als Mädchen /Bub? Wie reagierte die Umgebung darauf?
- Welche Erfahrungen haben mich als Mädchen/ Bub geprägt?
- Wer hat mich zum Mädchen/Buben gemacht?
- Womit habe ich gespielt?
- Wie war mein Verhältnis zu anderen Buben und Mädchen?
- War ich ein „typisches" Mädchen … "untypisches" Mädchen?
- War ich ein „typischer „ Bub … "untypischer Bub?
- Welches Verhalten von damals habe ich beibehalten?
- Wo möchte ich heute mehr „untypisch" sein?
- Wer oder was hat es mir ermöglicht, eigene Wege zu gehen?
- Als Mädchen/Bub habe ich darunter gelitten, wenn……
- Als Mädchen/Bub war ich stolz, wenn …
- Wann ist mir zum ersten Mal bewusst geworden, dass ich ein Mädchen/ Bub bin?
- Was macht mir an meiner heutigen Frauen-/Männerrolle Mühe, was macht mir Spaß?

Eigene Haltung und Erwartung

- Wie stelle ich mir eine „typische" Frau / einen „typischen" Mann vor?
- Was erwarte ich von Mädchen /Buben?
- Was möchte ich für mein eigenes Leben oder in meinem Beruf erreichen?
- Welches Frauenbild/Männerbild verkörpere ich?
- Welche Haltungen gebe ich durch meine Vorstellungen von Weiblichkeit und Männlichkeit an die Kinder weiter?
- Ist es mir egal, ob ich mit Mädchen oder Buben arbeite?
- Arbeite ich lieber mit Mädchen oder Buben?

Eigenes Verhalten

- Verwende ich die geschlechtergerechte Sprache?
- Mit wem kommuniziere ich wie oft im Unterricht?
- Rede ich mit Mädchen und Buben anders?
- Verhalte ich mich bei Mädchen anders als bei Buben? Wann und wie?
- Durch welches Verhalten bekommen Mädchen /Buben meine Aufmerksamkeit?
- Bei welchen Tätigkeiten können mich die Kinder beobachten?

- Habe ich eine Vorliebe für bestimmte Aktivitäten? Welche sind das und warum könnte das so sein?
- Wie reagiere ich auf Konflikte? Wie löse ich Konflikte?
- Wie reagiere ich, wenn Mädchen / Buben weinen?
- Wie reagiere ich, wenn Mädchen/Buben Wut und Zorn äußern?
- Toleriere ich, dass Buben raufen, wie sehe ich das bei Mädchen?
- Wo halte ich mich am liebsten auf?
- Wie fördere ich Buben in ihrer Sozialkompetenz oder in haushaltsnahen Fertigkeiten?
- Wie ermögliche ich Mädchen, technische Probleme zu meistern?
- Wie ermutige ich Mädchen, bei gemeinschaftlichen Aktivitäten die Regie zu übernehmen?
- Wie mache ich Mädchen ihre körperliche Leistungsfähigkeit erfahrbar?

Fragen zur Reflexion des Rollenverhaltens in der Gruppe: [42]

Beobachtungen in der SchülerInnengruppe

- Mit welchem Spielzeug spielen Mädchen/Buben lieber?
- Welche Lerninhalte eignen sich Mädchen/Buben lieber oder leichter an?
- Welchen Raum nehmen sich Mädchen/Buben?
- Wie geschieht die Rollenverteilung bei Rollenspielen?
- Wer spricht viel und ausführlich?
- Wer hört/schaut zu?
- Wer macht welche Tätigkeiten?
- Welche sozialen Kompetenzen können bei Mädchen/Buben festgestellt werden?
- Wie reagieren Mädchen/Buben in Konfliktsituationen?
- Spielen/arbeiten Mädchen/Buben eher mit Kindern gleichen Geschlechts?
- Welche körperlichen Aktivitäten setzen Mädchen/Buben?
- Wer traut sich was zu, wer nicht?
- Wie sehr beteiligen sich Mütter/Väter am Schulalltag?
- Schulbuch- und Textanalyse hinsichtlich der Darstellung von Geschlechterrollen

[40] Rundschreiben Nr. 77/1995. URL: http://www.bmukk.gv.at/ministerium/rs/1995_77.xml
[41] K. Diaz, Ganz schön stark … auf dem Weg zu einer geschlechtergerechten Erziehungs- und Unterrichtspraxis, 2008.
[42] Ebda.

Materialien zur geschlechtssensiblen Pädagogik im WWW

Verein Efeu
http://www.efeu.or.at

Tanzberger, Renate / Schneider, Claudia (Verein EfEU): Unterrichtsprinzip „Erziehung zur Gleichstellung von Frauen und Männern“. Informationen und Anregungen zur Umsetzung in der Volksschule. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Abteilung für geschlechtsspezifische Bildungsfragen (Hg.).
http://www.bmukk.gv.at/medienpool/6819/PDFzuPublD330.pdf

Schneider, Claudia (Verein EfEU): Leitfaden für geschlechtssensible Pädagogik für Betreuungs- und Bildungseinrichtungen für Kinder im Alter von 0 – 10 Jahren, Frauenabteilung der Stadt Wien (Hg.), Wien, 2005.
http://wwwapp.bmbwk.gv.at/medien/1431_PDFzuPublD14.pdf

BmUKK
Informationen und Downloads zum Unterrichtsprinzip „Erziehung zur Gleichstellung von Männern und Frauen”
http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/prinz/erziehung_gleichstellung.xml

BmUKK (Hg.): Geschlechtssensible Schule. Forschung und Praxis im Dialog, Dokumentation des 1. österreichweiten Gender Day für Schulen, Wien, 2007.
http://www.bmukk.gv.at/medienpool/15513/genderdaydoku2006.pdf

Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Mädchen und Jungen sind gleichberechtigt, Themenblätter für die Grundschule, 2002.
http://www.eduhi.at/dl/9J2IFT.pdf

Informationen und Material zum Thema Reflexive Koedukation:
http://www.learn-line.nrw.de/angebote/koedukation

KlasseZukunft
Dieses Portal bietet eine Sammlung von Informationen und weiterführenden Links zu zahlreichen Schulthemen.
http://www.klassezukunft.at

Gender.Schule.at
Dieses Portal bietet umfangreiche Informationen und Downloads zum Thema geschlechterreflektierende Bildung etc.
http://gender.schule.at

[Stand: 25.11.2008]

„Ich habe im Koedukationsunterricht immer die Erfahrung gemacht: wenn man sich nach den Mädchen richtet, so ist es auch für die Jungen richtig, umgekehrt aber nicht.“ Martin Wagenschein

3.2. Leitsätze für den mädchengerechten naturwissenschaftlichen Unterricht

Mädchen und Buben durchlaufen höchst unterschiedliche Sozialisationsprozesse in denen geschlechterspezifisch verschiedene Orierntierungsmuster, Identitätsprozesee sowie damit verbundene Ein- und Ausschlussmechanismen wirksam werden. Wie bereits im ersten Kapitel gezeigt wurde, lassen sich anhand der Ausbildungs- und Berufswahlstatistiken geschlechterspezifisch geprägte Zugänge zu den Bereichen Naturwissenschaft und Technik ablesen. Um beiden Geschlechtern gleichermaßen Zugang zu allen Ausbildungs- und Berufsbereichen sowie die Ausbildung ihrer individuellen Interessen und Fähigkeiten zu gewährleisten, ist es notwendig Genderaspekte in die Unterrichtsgestaltung mit einzubeziehen. Im folgenden Abschnitt finden Sie Leitsätze für einen mädchengerechten naturwissenschaftlichen Unterricht, die als allgemein gültig für einen qualitätsvollen (weil abwechslungsreichen und an den Lernenden orientierten) Unterricht betrachtet werden können. Mit dem Resultat, dass Mädchen wie Burschen davon profitieren.

1. Vorbildfrauen anführen: historisch und aktuell

✻ **Fachfrauen in den Unterricht einladen**
Das Lernen von und mit Frauen erweist sich im Zusammenhang mit Technik und Naturwissenschaften immer wieder als Erfolgsrezept. Neben der reinen Wissensvermittlung und der Unterstützung des selbstentdeckenden Lernprozesses ist die Vorbildwirkung ein nicht zu unterschätzender Faktor. Es ist wichtig, eine Fachfrau zu haben, die dem Vorurteil – auch in den Köpfen der Mädchen – die Beschäftigung mit neuen Technologien sei „unfraulich”, entgegenwirkt. Auch Lehrerinnen im technisch/naturwissenschaftlichen Bereich erfüllen eine solche Vorbildfunktion. Sicherlich gibt es unter den Müttern solche mit interessanten Berufen aus Technik und Naturwissenschaft, die sich bereit erklären ihren Beruf vorzustellen.

✻ **Frauen in der Geschichte der Naturwissenschaft und Technik sichtbar machen.**
Die Lebensgeschichten weiblicher Entdeckerinnen waren zumeist sehr abenteuerlich, Beispiele dafür finden sich ausreichend in der Literatur. [43]

2. Schaffung einer angstfreien Atmosphäre

✻ Gerade die Begegnung von Mädchen mit Technik ist oft mit Ängsten behaftet, die durch **Schaffen einer positiven Atmosphäre** reduziert werden können. Dabei hilft es zu betonen, dass Fehler wichtig sind - nicht schrecklich - und dass man/frau nicht bereits alles wissen/können muss, sondern SchülerIn - also Lernende/r ist!

- Bei mündlichen Prüfungen oder Aufgaben, die eine Schülerin oder ein Schüler vor dem Plenum zu bewältigen hat, sollen etwaige beleidigende und besonderes auch sexistische Bemerkungen von Seiten des Publikums sofort unterbunden und im Anschluss thematisiert werden.

3. Interdisziplinärer Unterricht, Technik in Kontext setzen

- Mädchen wollen (noch mehr als Burschen) Zusammenhänge erkennen und einen konkreten Bezug zur realen (auch für sie erlebbaren) Welt herstellen können
- Mädchen suchen häufig nach einem darüber liegenden Sinn – es kann z.B. auf ökologische, medizinische, soziale oder ästhetische Implikationen verwiesen werden.

4. Klare Vorgaben und methodische Abwechslung

- Während Burschen gerne zur trial and error – Methode greifen, bevorzugen Mädchen klare Problemstellungen und Zieldefinitionen
- Ausgewogenheit in der Methodik: Manchmal das Problem vollständig auf den Tisch legen, bevor das Einbringen von Lösungsideen gefordert wird. Dann wieder einfach viel Experimentierraum und wenige Anweisungen geben.
- Zeitdruck vermeiden: Gerade weil sich Mädchen oft noch nicht mit der Materie Naturwissenschaft und Technik auseinandergesetzt haben, sollte vor allem zu Beginn genügend Zeit gegeben werden.
- Teamarbeit ermöglichen: Mädchen arbeiten gerne gemeinsam an einer Lösung. Soziale Kontakte sollten ermöglicht werden.

5. Auf die Sprache achten

- Wenn Frauen/Mädchen anwesend sind, sollen sie auch sprachlich Erwähnung finden. Das gilt besonders, wenn Berufsbezeichnungen fallen. Wird vom „Maschinenbautechniker" oder vom „Physiker" gesprochen, lässt das vor den inneren Augen der Kinder auch nur den Mann erscheinen und bleibt die Frau in dieser Position „unvorstellbar" und unsichtbar.
- Während Buben auch wenig Probleme haben Begriffe zu verwenden, die sie nicht ganz verstanden haben [Beispiel aus einer Experimentierstunde zu elektrischem Strom: Mädchen (erschrocken): „Das ist ganz heiß!" Bub (cool): „Ja, sowieso, das ist ja elektronisch!"], ist das für Mädchen oft ein Hindernis.

6. Unterrichtsmaterialien

- Achten auf geschlechtergerechte Sprache - beide Geschlechter sollten vorkommen und Stereotype möglichst vermieden werden (bzw. kritisch hinterfragt werden).
- Verwenden von Übungsbeispielen, die einen Bezug zur Alltagswelt der Mädchen haben und wo Frauen die Hauptfiguren sind.

7. Den Mädchen verstärkt ehrliches! Feedback zukommen lassen

- Mädchen selbst sowie ihre Umgebung tendieren dazu, ihre Leistungen als „selbstverständlich" anzusehen und nicht entsprechend zu würdigen.

- Speziell in stark männlich besetzten Bereichen ist darauf zu achten, dass Lob immer auch begründet ist. (Oft leiden die Schülerinnen unter dem Vorurteil, als Mädchen bekämen sie ihre Noten geschenkt.)

8. Zeitweilige Trennung der Geschlechter

Ein gelegentliches Arbeiten in geschlechtshomogenen Gruppen wird auch von den Kindern oft als positiv erlebt. Bei Abwesenheit des jeweils anderen Geschlechts verlieren geschlechtstypische Verhaltensmuster ihre Bedeutung. (Das kann auch für andere Gebiete mit starken geschlechtsspezifischen Leistungsunterschieden, wie z.B. Lesen, hilfreich sein)

---

[43] **Literaturtipp**: Spitta, Gudrun / Vach, Karin: Bedeutende Frauen und ungewöhnliche Männer. Ein Lexikon für Schulkinder, Seelze-Velber: Verlag Kallmeyer, 2001. Oder:
Kurze Biografien unter URL: http://www.eduhi.at/Kalender.pdf [Stand: 10.12.2008].

Literatur

Beinbrech, Christina: Problemlösen im Sachunterricht der Grundschule - Eine empirische Studie zur Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen im Hinblick auf die Förderung des Problemlöseverhaltens im Sachunterricht, Dissertation, Münster, 2003.

Diaz, Karin: Ganz schön stark … auf dem Weg zu einer geschlechtergerechten Erziehungs- und Unterrichtspraxis, Vortragsmanuskript, Graz, Dezember 2008.

Einsiedler, Wolfgang: Methoden und Prinzipien des Sachunterrichts. In: Kahlert, Joachim / Fölling, Albers, Maria u.a. (Hg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts, Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, 2007, S. 389 – 400.

Grygier, Patricia / Günther, Johannes u.a. (Hg.): Über Naturwissenschaften lernen - Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule, Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, 2004.

Gunacker, Ernst / Niggler, Andreas u.a.: Relevanz der Erfahrungs- und Lernbereiche Natur und Technik im Sachunterricht der Grundschule. Endbericht eines Forschungsprojektes am Pädagogischen Zentrum der Diözese Graz-Seckau, 2006.

Kahlert, Joachim: Der Sachunterricht und seine Didaktik, Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, 2005 (Studientexte zur Grundschulpädagogik und –Didaktik; 2. überarbeitete Auflage).

Kaiser, Astrid / Mannel, Susanne: Chemie in der Grundschule, Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, 2004.

Lehrplan der Volksschule, Siebenter Teil, Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoff und didaktische Grundsätze der Pflichtgegenstände der Grundschule und der Volksschuloberstufe, Grundschule – Sachunterricht, Stand: BGBl. II Nr. 314/2006, August 2006. Quelle: http://www.bmukk.gv.at/medienpool/14051/lp_vs_7_sachunterricht.pdf [Stand: 27.11.2008].

Lück, Gisela/Köster, Hilde (Hg.): Physik und Chemie im Sachunterricht, Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt und Braunschweig: Westermann Schulbuchverlag, 2006 (Praxis Pädagogik, Sachunterricht konkret).

Rhyner, Thomas / Zumwald, Bea (Hg.): Coole Mädchen - starke Jungs. Ratgeber für eine geschlechterspezifische Pädagogik, Bern, Stuttgart u.a.: Haupt, 2002.

Theissl, Eva: Der Sachunterricht in der Volksschule, Schriftliche Arbeit im Rahmen des Hochschullehrgangs Pädagogik und Fachdidaktik Naturwissenschaften, Graz, 2008.

„Man kann mit Kindern vortrefflich über das Licht philosophieren. Unterricht zu Licht kann ebenso spielerisch und handlungsorientiert, ebenso fantasievoll und interessant gestaltet werden, wie ein Unterricht, der schwerpunktmäßig von Schatten handelt.“ Lydia Murmann

4. Ideen zur Unterrichtsgestaltung

Wir hatten die Möglichkeit mit einer altersgemischten SchülerInnengruppe der Projektschule Graz zu den Themen Licht/Schatten und Elektrizität zu arbeiten. Sieben Buben und drei Mädchen aus der 2. bis 4. Klasse hatten sich für zwei Projektnachmittage angemeldet. Hier stellen wir jeweils ein Unterrichtsschema zu den beiden Themenbereichen vor. Je nach den vorgegebenen Rahmenbedingungen innerhalb derer ein Thema bearbeitet wird, können entweder der gesamte Verlauf oder einzelne Ideen Anwendung finden bzw. weitergeführt werden.

4.1. Eine Reise durch die Geheimnisse von Licht und Schatten

Das Thema Licht und Schatten ist aufgrund seiner Allgegenwärtigkeit besonders für einen philosophischen Einstieg in das naturwissenschaftliche Erforschen und Entdecken geeignet. Das Philosophieren mit Kindern, das gemeinsame Gespräch, das Staunen über einen Sachverhalt, das Formulieren von Fragen und das Suchen nach Antworten kann als ein wichtiger Bestandteil des Sachunterrichts in der Grundschule zur Förderung des Wissenschaftsverständnisses der SchülerInnen betrachtet werden. Der Unterricht erfährt durch die philosophische Diskussion und Reflexion gewissermaßen eine „Entschleunigung“, die den Alltagsvorstellungen der SchülerInnen Raum gibt und ein *„humanes Lernen“* ermöglicht.[44]

[44] Vgl. P. Grygier, Wissenschaftsverständnis von Grundschülern im Sachunterricht, 2008.

Als Einstieg in das Thema eignen sich:

- Gespräche über Erfahrungen und Ideen zum Thema
- die gemeinsame Erstellung einer Mindmap zum Thema
- Freies Spielen und Experimentieren mit Taschenlampen, div. Gegenständen, hinter der Schattenwand usw.

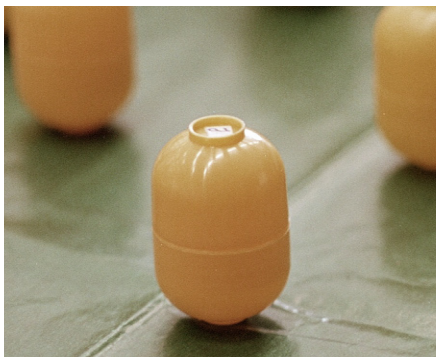
Untersuchungen zeigen, dass Grundschulkinder durch die eigenständige Auseinandersetzung mit einem Thema zu einem strukturierten und vertieften Verständnis bestimmter Phänomene gelangen können. Die Arbeit zu zweit oder in Kleingruppen erleichtert das Erforschen von Phänomenen und das Durchführen von Experimenten. Je nach Alter können die durchgeführten Versuche schriftlich oder zeichnerisch dokumentiert werden.

Beim Erforschen von Phänomenen geht es darum Probleme zu finden, Hypothesen zu formulieren, Versuche zu planen und durchzuführen sowie gezielt zu beobachten und auszuwerten. Im forschend-entdeckenden Unterricht bildet eine von den Kindern entwickelte Frage oder eine vorgegebene Frage den Ausgangspunkt für das eigenständige Experimentieren. Die Arbeit an verschiedenen Stationen (Experimentiertische) ermöglicht das freie und zielgerichtete Erforschen und Entdecken. Die gemachten Beobachtungen und erworbenen Ergebnisse werden gemeinsam diskutiert und analysiert. In der gemeinsamen Diskussion erfolgt eine individuelle und differenziertere Auseinandersetzung.

Unterrichtsstruktur zum Thema Licht und Schatten

Lehr- und Lernziele / Themen	Inhalte und Methoden
✻ Annäherung an die Tätigkeit von ForscherInnen ✻ Sammeln und reflektieren eigener Erfahrungen, Zugangsweisen beim Erforschen eines unbekannten Inhalts: Welche Methoden kann ich entwickeln und anwenden? Auf welche vorhandenen Ideen aus meiner Lebenswelt greife ich in der Interpretation zurück? ✻ Thematisierung der Vorläufigkeit von Wissen; Erkenntnis ent- und besteht immer in einem bestimmten Kontext.	✻ Ausgangsfrage: Was tun ForscherInnen? ✻ Übung: Erkenntnistheorie mit Überraschungseiern (siehe S. 30) ✻ Mind Map: Was können wir zum Thema Licht und Schatten erforschen? ✻ Gemeinsamer Gedankenaustausch, Diskussion **Zeitrahmen: ca. 30 Minuten**
✻ Entdecken von Unterschieden im Schattenbild ✻ Sehen, Beobachten & Wahrnehmen ✻ Bekanntes & Unbekanntes	✻ Erzeugen von Schatten ✻ Verschiedene Schattenbilder erraten **Zeitrahmen: ca. 10 - 15 Minuten**
✻ Eigenständiges Erkunden, Erforschen Experimentieren, Spielen von/mit Licht- und Schattenphänomenen und gemeinsamer Austausch darüber ✻ Fragen formulieren oder Forschungsaufgabe auswählen ✻ Aufbau und Skizzieren eines Experimentes ✻ Plenum: Präsentation und Diskussion einer gemachten Beobachtung, Problemlösung oder Beweisführung ✻ Präsentation des durchgeführten Experimentes	✻ Selbständiges Experimentieren in Kleingruppen an zwei Experimentiertischen zu Licht bzw. Schatten. (siehe Materialliste S. 31) ✻ Erforschen einer oder mehrerer selbst gestellen Frage (oder einer gewählten Forscherungsaufgabe - siehe S. 32 f.) ✻ Dokumentation (siehe Arbeitsblatt A1, S. 34) **Zeitrahmen: 1-2 Unterrichtseinheiten** (kann sehr individuell gestaltet werden)
✻ Das gemeinsame Gespräch/Tun vor der Schattenwand soll zu folgendem Ergebnis führen: Damit ein Schatten entsteht, brauchen wir eine Lichtquelle, einen Gegenstand und eine Fläche auf der man den Schatten sehen kann. Von der Lampe strömt Licht weg. Wenn das Licht auf einen Gegenstand trifft, kann es nicht, weiter zur Wand hin. Deshalb ist es dort hinter dem Gegenstand dunkler. Wir sehen ein Schattenbil des Gegenstandes. Das Schattenbild liegt hinter dem Gegenstand.	✻ Gemeinsame Erkenntnisrunde: 2 Fragen werden gemeinsam erarbeitet: **1. Wie entstehen Schatten?** **2. Was braucht man zur Herstellung von Schatten?**
✻ Das Vorhaben ermöglicht die Bearbeitung von (naturwissenschaftlich-technischen) Fragestellungen, die sich während des Arbeitsprozesses ergeben. ✻ In der Erzählung von Ed Young wird sichtbar, dass die gemachte Wahrnehmung von unserem Standpunkt, unserer Erfahrung und Umgebung abhängt. So ergeben sich verschiedene Vermutungen, Annahmen und Erkenntnisse.	✻ Buch: Sieben blinde Mäuse von Ed Young ✻ Schattentheater bauen und spielen ✻ Die Geschichte wird zuerst gemeinsam gelesen und dann von den Kindern mit den Schattenfiguren dargestellt. **Zeitrahmen: 2-3 Unterrichtseinheiten**

Erkenntnistheorie mit Überraschungseiern?



Wie bringe ich erkenntnistheoretische und wissenschaftsphilosophische Inhalte an neunjährige Schüler und Schülerinnen? Mit Überraschungseiern natürlich! Eigentlich reicht es, das gelbe Innere eines solchen Eis mit einem Gegenstand zu füllen, gut mit Superkleber zu verschließen und einem Kind in die Hand zu drücken. Folgende Kaskade von Ereignissen passiert quasi automatisch:

1. Versuche das Ei zu öffnen (bei sorgfältiger Vorbereitung unergiebig)
2. Frage: *„Was ist da drin?"*; *„Darf ich es kaputt machen?"* (letzteres natürlich nicht!)
3. Erste Versuche: Wie hört/fühlt es sich an, wenn ich schüttle?
4. Erste Hypothese: Eine Glasmurmel.
5. Die Lehrperson übernimmt die Rolle der kritischen ForscherInnengemeinschaft und fragt: *„Bist du dir sicher?"*
6. Die Lehrperson erstellt Parallelhypothese: *„Könnte es nicht auch eine Münze oder ein Knopf sein?"*
7. Wiederholung des Versuchs – bringt keine Gewissheit.
8. Versuch nach neuer Methode: *„Wie schwer ist es?"*
9. Ergebnis bringt Hypothese ins Schwanken: ein wenig zu leicht für eine Glasmurmel.
10. Betriebsspionage: Die anderen schauen gegen das Licht.
11. Neue Methode: *„Was kann ich gegen das Licht sehen?"*
12. Ergebnis: Hypothese *„Knopf"* ist am wahrscheinlichsten.

Der schwierigste Teil des gesamten Experiments: Nein, auch zum Abschluss können die Ü-Eier nicht geöffnet werden.

Im Anschluss an diese Übung sammeln wir die Antworten und Ideen der Kinder zur Frage ***„Was tun Forscher und Forscherinnen?"*** auf einem Plakat und diskutieren die Überlegungen. Dann leiten wir über zum Thema und stellen die Frage: ***„Was könnten wir zum Thema Licht und Schatten erforschen?"***. Die Ideen werden in Form einer Mind Map[45] gesammelt und diskutiert.

Im weiteren Verlauf arbeiten die SchülerInnen spielerisch und intuitiv in selbst gewählten Gruppen an den verschiedenen Stationen. Die Beobachtungen und Erkenntnisse werden in den Kleingruppen besprochen. So es die Zeit erlaubt, können bestimmte ausgewählte oder selbst formulierte Fragen erarbeitet werden und präsentiert werden (siehe dazu S. 32-34).

[45] Weitere Infos zu Erstellung von Mind Maps finden sich hier: http://www.franz-boehm-schule.de/Mind_Mapping.htm [Stand: 14.12.2008].

Stationen und vorbereitetes Material

Der Raum ist abgedunkelt. Als Lichtquellen stehen Stirn- und Taschenlampen, Leselampen und Kerzen zur Verfügung. Folgende Stationen sind im Raum vorbereitet:

- **Sitzkreis** (auf einem Teppich) - philosophische Runde, Diskussionsrunde, „Sammelstelle"

- **Schattenwand** (weißes Leintuch) + Lichtspot für Schattenrätsel und Schattentheater
  - Schattenrätsel: Verschiedene Gegenstände für das Schattenrätsel
  - Schattentheater: Tonpapier, Scheren, Klebeband, dünne Holzstäbe für die Figuren

- **Experimentiertisch zum Thema Licht mit folgenden Materialien:**
  - Laserpointer
  - Kreidestaub
  - Streubox
  - verschiedene Linsen (konvex, konkav)
  - Prisma
  - Sprühflasche mit Wasser
  - Spiegel oder Spiegelfolie
  - Seidenpapier (rot, grün, blau)
  - Geschliffene Glassteine
  - Bunte Glassteine
  - Verschiedenfarbige Brillengläser aus Kunststoff und Glas
  - Mehrere Taschenlampen
  - Lupen
  - Karten mit vorformulierten Forschungsaufgaben (siehe S. 40 – 41)

- **Experimentiertisch zum Thema Schatten mit folgenden Materialien:**
  - Verschiedene Gegenstände: Tasse, Wasserglas, Seidenpapier, Glanzpapier, Bienenwabe, Spielfiguren etc.
  - Kerzen
  - Weißer Karton, Rillenkarton, Stoffserviette etc. als unterschiedliche Hintergründe für Schattenbilder
  - Solarfotopapier
  - Karten mit vorformulierten Forschungsaufgaben (siehe S. 40 – 41)

- **Lesecke mit Büchern zum Thema Licht und Schatten**
  - Licht – Von den Sonnengöttern des Altertums bis zu Einsteins Quantentheorie des Lichts, Faszinierende Forschung, Sehen – Staunen – Wissen, Gerstenberg, 1993.
  - Elke Krasny: Warum ist das Licht so schnell hell? – Eine Reise durch die Welt des Lichts, Technisches Museum Wien, NP Buchverlag, St. Pölten, Wien u.a., 2005.
  - Erich Übelacker: Die Sonne, Was ist Was, Band 76, Tessloff, 2002.
  - Ed Young: Sieben blinde Mäuse, Altberliner Verlag, 2004.

- **Mappen mit Informations- und Arbeitsblättern**
  (u.a. siehe Arbeitsblatt A1, Seite 42)

Forschungsaufgaben zum Thema Licht und Schatten

1) Beobachtungsaufgaben

- Wie verändert sich das Licht, wenn es durch verschiedene Gegenstände scheint?
- Was geschieht mit dem Schatten, wenn du den Gegenstand nahe vor die Taschenlampe hältst?
- Durch welche Dinge kann Licht hindurch scheinen und durch welche nicht?
- Was geschieht mit dem Schatten, wenn du den Gegenstand von der Taschenlampe auf die helle Fläche zu bewegst und wieder zurück?
- Was geschieht mit dem Schatten, wenn du den Gegenstand nahe vor die helle Fläche hältst?
- Beleuchte einen Gegenstand. Wie kannst du einen Schatten auf der linken und auf der rechten Seite erzeugen?
- Was geschieht mit dem Schatten, wenn du den Gegenstand zwischen der Taschenlampe und der hellen Fläche drehst?
- Halte eine Lupe zwischen eine brennende Kerze und eine helle Wand. Schiebe die Lupe so lange hin und her, bis auf der Wand ein scharfes Bild der Flamme entsteht. Was siehst du?
- Wie kannst du den Schatten eines Gegenstandes vergrößern und verkleinern?
- Welche Dinge spiegeln?
- Welche Dinge werfen viel Licht zurück, welche wenig?
- Erzeuge einen Schatten von einem Gegenstand auf einer hellen Fläche. Was brauchst du dazu?
- Was verändert sich, wenn man einen Schatten mit einer zweiten Lichtquelle beleuchtet?

Rätselfragen zum Thema Schatten:

- Stehe erst im Westen, bin erst lang dann kurz, begleite dich dein Leben lang und habe erst nachts meine Ruh. Wer bin ich?
- Wer ist nur sichtbar, weil er zu wenig Licht bekommt?
- Was fällt durch die Fensterscheibe, ohne sie zu zerbrechen?

2) Problemlösungen

- Kannst du Licht mit einem Spiegel an der Decke oder der Wand springen lassen?
- Findest du einen Weg, um einen Schatten dunkler / heller / größer / kleiner / scharf / unscharf werden zu lassen?
- Kannst du beweisen, dass man ohne Licht nichts sehen kann?
- Wie viele verschiedene Lichtfarben kannst du erzeugen?
- Kannst du verschieden farbiges Licht erzeugen?
- Kannst du einen Weg finden, um Lichtstrahlen um die Ecke zu leiten?
- Kannst du verschieden farbiges Licht erzeugen?
- Findest du eine Möglichkeit um einen “Regenbogen” zu erzeugen?
- Kannst du den Schatten eines kleinen Gegenstandes um den Gegenstand herumwandern lassen?
- Versuche mit zwei farbig leuchtenden Lampen farbige Schatten zu erzeugen.

3) Beweisführungen

- Stimmt das? Alle Dinge lassen Licht hindurch.
- Stimmt das? Licht kann durch verschiedene Materialien hindurch scheinen.
- Stimmt das? Gegenstände die durchsichtig sind haben keinen Schatten.
- Stimmt das? Ohne Licht kann man nichts sehen.
- Stimmt das? Man kann verschieden farbiges Licht erzeugen.
- Stimmt das? Licht breitet sich geradlinig aus.
- Stimmt das? Das Licht einer Taschenlampe scheint endlos weit.
- Stimmt das? Farbige Lichter kann man zu neuen Lichtfarben mischen.
- Stimmt das? Schatten sind nicht immer gleich dunkel.

Weiterführende Themen:

- Sonne – Erde – Mond (Mondphasen, Tag/Nacht, Jahreszeiten)
- Lichtbrechung
- Spiegelungen
- Farben: Farbkreisel, Wie entstehen Farben?
- Sehen – Wie funktioniert unser Auge?
- Bau einer Sonnenuhr
- Bau eines Periskops
- Bau eines Fotoapparats
- Bau eines Teleskops

Name:
Forschungsthema:

Forschungsaufgabe

Das Experiment (zeichnen oder beschreiben)

Das habe ich herausgefunden

4.2. Elektrizität

Das Thema Elektrizität stößt bei Kindern meist auf große Begeisterung und gilt als eines der beliebtesten und ausbaufähigsten Themen im Sachunterricht. Vor allem lässt sich bereits mit geringem Materialaufwand ein einfacher Stromkreis mit Schalter herstellen. Für die Auseinandersetzung mit diesem Thema standen uns an der Projektschule Graz drei Unterrichtseinheiten zur Verfügung, die wir sehr offen gestalten konnten, da wir nach der ersten Einheit zum Thema Licht und Schatten bereits mit den Kindern vertraut waren und davon ausgehen konnten, dass das offene Arbeiten und das Eingehen auf Fragen und Beobachtungen die sich aus dem direkten Tun ergeben sehr gut funktionieren würde. Auf den folgenden Seiten finden Sie eine Skizzierung des durchgeführten Experimentiernachmittags, weiterführende Literatur sowie eine kleine Auswahl der im WWW vorzufindenden Materialien zu und rund um die beiden hier vorgestellten Themen. Besonders das Thema Elektrizität ist durchaus für ein längerfristig angelegtes Schulprojekt geeignet, da es sehr vielseitig aufbereitet werden kann.

Rund um Elektrizität lassen sich zahlreiche Themen erforschen:

- Elektrostatik - Wodurch wird ein Körper elektrisch geladen? Die Ladung von Körpern, Bau eines Elektroskops, Was ist ein Blitz?
- Wie entsteht elektrischer Strom?
- Offener und geschlossener Stromkreis
- Durch welche Stoffe kann Strom fließen? (Leiter und Isolatoren)
- Bau eines Elektrospiels
- Einbau eines Schalters in einen Stromkreis, Lichtsignale senden
- Was ist ein Kurzschluss?
- Wie funktioniert eine Glühlampe?
- Wie funktioniert eine Sicherung?
- Die magnetische Wirkung von Strom
- Bau eines Elektromagenten - Magnetspule
- Bau einer Klingel
- Die Wirkung von Elektrizität im Wasser - Die Elektrolyse
- Stromerzeugung

Zahlreiche Materialhinweise finden Sie auf S. 38 - 39.

Material für 12 Stromkreise:

- 12 Batterien
- 12 Glühlämpchen
- 12 passende Lampenfassungen
- ausreichend Schaltdraht & Klemmen
- Gegenstände aus verschiedenen Materialien
- Für die Schalter: Holzwäscheklammern + Reisnägel

Unterrichtsstruktur zum Thema Elektrizität
[Wir bauen einen Stromkreis]

Verlauf	Inhalte und Methoden
✻ Die vorhandenen Ideen werden gesammelt und diskutiert. Fragen kommen auf, gemeinsame Überlegungen dazu werden angestellt.	✻ Im Sitzkreis werden Fragen zum Thema Strom gemeinsam erörtert und die Ideen dazu gesammelt. Was ist Strom? Wozu brauchen wir Strom? Wo kommt der Strom her? **Zeitrahmen: ca. 30 Minuten**
✻ Am gemeinsamen Experimentiertisch versucht jedes Kind selbständig jene Utensilien zu finden, die es braucht um einen Stromkreis zu bauen. Es gibt keine Bauanleitung. Die Materialien befinden sich in der Mitte des Tisches. Die Kinder überlegen selbst, was sie brauchen (könnten) um einen Stromkreis herzustellen. Nach und nach gelingt es allen Kindern einen Stromkreis zu bauen. In der Folge beginnen sie ihre Stromkreise zusammenzuschließen und verschiedenen Schalter einzubauen.	✻ Was braucht man um einen Stromkreis herzustellen? ✻ Offener und geschlossener Stromkreis ✻ Einfache Schalter **Zeitrahmen: 1 - 1,5 Unterrichtseinheiten**
✻ Leiter und Nicht-Leiter testen - gemeinsamer Austausch über die gemachten Beobachtungen	✻ Welche Stoffe leiten, welche leiten nicht? ✻ Einige Materialien (Leiter) ermöglichen den Stromfluss; andere (Isolatoren) verhindern ihn. **Zeitrahmen: 1 Unterrichtseinheit**
✻ Die SchülerInnen bauen einen Stromkreis nach, in dem sie selbst als Elektronen agieren.	✻ Der elektrische Stromkreis als gespielte Analogie **Zeitrahmen: ca. 15 - 20 Minuten**
✻ Das erworbene Wissen soll in Form eines Quiz noch mal wiederholt, die Begriffe vertieft werden. ✻ Um an den Bedürfnissen und Interessen der Kinder bei der Gestaltung des weiteren Verlaufs anzudocken, wird gemeinsam überlegt und gesammelt, welche Themen weiter behandelt werden könnten. Die Kinder äussern, dass sie am liebsten selber Strom erzeugen möchten.	✻ Quiz zum Thema Strom und gemeinsame Auflösung im Plenum (jedes Kind liest eine Frage vor). **Zeitrahmen: ca. 30 Minuten** ✻ Weitere Fragen die im Plenum erörtert werden: Was habt ihr herausgefunden? Was möchtet ihr noch über den Strom wissen? Was möchtet ihr ausprobieren? **Zeitrahmen: ca. 30 Minuten**

FINDE DIE RICHTIGE ANTWORT!

1) Woraus besteht ein Stromkreis?
a) Stromquelle, Stromverbraucher, Stromleiter
b) Stromkreis, Stromverbraucher, Stromleiter
c) Stromquelle, Stromstoß, Stromleiter

2) Kennst du eine Stromquelle?
a) Isolierdraht
b) Batterie
c) Schalter

3) Kennst du einen Stromverbraucher?
a) Schalter
b) Wasserhahn
c) Glühlampe

4) Kennst du einen Stromleiter?
a) Glühlampe
b) Draht
c) Schnur

5) Elektrischer Strom fließt nur . . .
a) wenn der Stromkreis unterbrochen ist
b) wenn der Stromkreis geschlossen ist
c) wenn der Stromkreis offen ist

6) Welche Materialien leiten den Strom?
a) Holz, Glas, Porzellan
b) Metall, Graphit, Kohle
c) Kunststoff, Gummi, Kreide

7) Durch welchen Gegenstand kann kein Strom fließen?
a) durch einen Metallspitzer
b) durch einen Filzstift
c) durch eine Metallschere

8) Für solche Versuche . . .
a) brauchst du gar keinen Strom!
b) musst du Strom aus der Steckdose verwenden!
c) darfst du nur Strom aus einer Batterie verwenden!

9) Dein Stromkreis funktioniert nicht. Was könnte der Fehler sein?
a) Deine Batterie ist zu groß.
b) Du hast heute einen schlechten Tag erwischt.
c) Du hast die Drahtenden nicht abisoliert.

Quelle: http://www.wegerer.at [Stand: 12.09.2008]

4.3. Weiterführende Literatur zur Unterrichtspraxis

Schlichting, Joachim: Elementare physikalische Modellvorstellungen zu Lichtphänomenen. In: Lück, Gisela/Köster, Hilde (Hg.): Phyisk und Chemie im Sachunterricht, Klinkhardt, Westermann, Bad Heilbrunn, Praxis Pädagogik, Sachunterricht konkret, 2006. S. 57 – 74.

Murmann, Lydia: Viel Licht und ein bisschen Schatten. In: Lück, Gisela/Köster, Hilde (Hg.): Phyisk und Chemie im Sachunterricht, Klinkhardt, Westermann, Bad Heilbrunn, Praxis Pädagogik, Sachunterricht konkret, 2006. S. 95 - 108.

Behrendt, Helga: Elektrizität in der Grundschule. In: Lück, Gisela/Köster, Hilde (Hg.): Phyisk und Chemie im Sachunterricht, Klinkhardt, Westermann, Bad Heilbrunn, Praxis Pädagogik, Sachunterricht konkret, 2006. S. 129 - 140.

Grygier, Patricia/Günther, Johannes/Kircher, Ernst (Hg.): Über Naturwissenschaften lernen. Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule. Schneider Verlag, Hohengehren, 2004.

Experimentierbücher [kl. Auswahl]

Stuchtey, Sonja: Das grosse Forscherbuch für Kinder. Experimente und Spiele zum Entdecken der Naturwissenschaften, Arena, Würzburg, 2008.

Das grosse Buch der Experimente. Über 200 spannende Versuche, die klüger machen. gondolino/Gondrom Verlag, Bindlach, 2004.

Meine Welt der Experimente. 100 erste Versuche zum Selbermachen, gondolino/Gondrom Verlag), Bindlach, 2006.

Hecker, Joachim: Experimente. Den Naturwissenschaften auf der Spur, Der Kinder Brockhaus, Bibliografisches Institut & F.A. Brockhaus AG, Mannheim, 2005.

Ardley, Neil/Burnie, David: Spannende Experimente aus Natur und Technik. Über 200 Experimente für drinnen und draußen. Dorling Kindersley, Starnberg, 2006.

5. Links

5.1. Unterrichtsmaterialien zu NawiTech im WWW

Faszination Licht
Interaktive Module zum Thema Licht und Schatten.
http://www.faszinationlicht.de/scripts/php/index.php

Learn-Line
Didaktische und Methodische Hinweise für die Behandlung naturwissenschaftlich-technischer Inhalte im Sachunterricht
http://www.learn-line.nrw.de/angebote/gssachunterricht

Österreichisches Schulportal & Österreichisches Schulportal für Volksschulen
Informationsplattform für LehrerInnen, bestehend aus Hintergrundinformationen und Unterrichtsmaterialien.
http://www.schule.at
http://vs.schule.at/

Supra-Materialbörse
Umfangreiches Material und vorbereitete Unterrichtseinheiten zum Lernbereich Naturwissenschaft und Technik (Licht und Schatten, Schall, Wasser, Verbrennung, Elektrizität, Luft, Magnetismus, Spiegel…)
http://www.edu.lmu.de/supra/lernfeld_n_t.htm

Spielerische und experimentelle Erfahrungen mit Licht
http://www.learn-line.nrw.de/angebote/gssachunterricht/UG_Licht_Erfahrung.htm

Unterrichtsmaterialien zum Thema Technik u.a.
http://vs-material.wegerer.at/sachkunde/su.htm

ZIRP - Zukunftsinitiative Rheinland-Pfalz
MINT - Broschüre: Experimente mit Aha-Effekt zum Download:
http://www.zirp4you.de/downloads/Experimente_mit_Aha_Effekt.pdf

zzzebra – Webmagazin für Kinder
Zahlreiche Ideen und Experimente
http://www.labbe.de/zzzebra/index.asp?themaid=684

5.2. Initiativen

zur Förderung des Bildungsangebotes im Bereich Naturwissenschaft & Technik in Volksschulen

Arbeitsgemeinschaft Kind und Wissenschaft – Arge KIWI

Bietet naturwissenschaftliche Projekte für Kindergärten und Volksschulen an.

http://www.arge-kiwi.at

Faszination Technik

Faszination Technik eine Initiative der Wirtschaftskammer Steiermark/Sparte Industrie. Die Initiative hat sich zum Ziel gesetzt Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene für Technik zu begeistern und das Interesse für eine technisch-naturwissenschaftliche Berufsausbildungen zu steigern.

http://www.faszination-technik.at

Forschung macht Schule

Das Ziel dieser Initiative ist es, vom Kindergarten bis zum Schulabschluss Bildungsangebote im Bereich Naturwissenschaft und Technik zu entwickeln.

Angebote für Volksschulen:

- Forschungsscheck: Zur Unterstützung innovativer Projekte mit Schwerpunkt Naturwissenschaft und Technik können (vor-)schulische Bildungseinrichtungen ForschungsSchecks in der Höhe von 300 bis 1.000 Euro beantragen.
- Pilotregionen: Vernetzung von (vor)schulischen Bildungseinrichtungen und Partnern aus Wirtschaft und Forschung (Universitäten, Unternehmen, Forschungseinrichtungen

http://www.forschungmachtschule.at

Imst - Innovationen Machen Schulen Top!

Diese Initiative zielt auf die Verbesserung des Unterrichts in Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik sowie verwandten Fächern.

http://imst.uni-klu.ac.at

JuniorUni

Für SchülerInnen ab 10 Jahren.

http://www.uni-graz.at/ukid3www/ukid3www_programm.htm

Kinderuni Graz

Das Programm der KinderUni wird für Kinder von 8 – 10 Jahren empfohlen.

„Kinder für Wissenschaft begeistern" ist das Motto der KinderUni Graz und steht im Mittelpunkt einer institutionenübergreifenden Universität für Kinder in Graz. Zentral ist, dass Kinder Spaß am Lernen haben und ihre Neugier und ihr Interesse geweckt werden. Im Programm werden Vorlesungen mit Workshops kombiniert, sodass die Kinder unterschiedliche Perspektiven

kennenlernen können und eine Veranschaulichung durch Experimente möglich ist.
http://www.kinderunigraz.at

KiNT – Boxen
Kinder lernen Naturwissenschaft und Technik - Klasse(n)kisten für den Sachunterricht
Von der steirischen Industrie zur Verfügung gestellte Experimentierboxen für steirische Schulen, die Kindern das erforschen und experimentieren zu verschiedenen Themenbereichen ermöglicht. Die Aktion wurde bislang zwei mal durchgeführt und umfasst die Themen „Schwimmen und Sinken“ und „Luft und Luftdruck“. Die Materialpakete sind so angelegt, dass 32 Kinder gleichzeitig forschen und experimentieren können. Von Seiten des Spectra-Verlages werden dazu kostenlose Einschulungen für LehrerInnen angeboten. Die KINT-Boxen Aktion wird im Jahr 2009 mit dem Thema „Schall“ fortgeführt.
http://www.dieindustrie.at
http://www.spectra-verlag.de

Lise
Netzwerk zum Thema Physik und Technik. Ziel dieser Webseite ist es, dass Schülerinnen ihre Begabung für Physik und Technik erkennen und ihr diesbezügliches Selbstbewusstsein stärken. Weiteres werden Informationen über Berufe und Ausbildungswege sowie Unterrichtsmaterialien zum Download angeboten.
http://lise.univie.ac.at

mut! Mädchen und Technik
zielt auf die Verbesserung der Arbeitsmarktchancen von Mädchen/ jungen Frauen, die Erweiterung der Berufsperspektiven von Mädchen/jungen Frauen in Richtung zukunftsträchtige Bereiche (Technik/Neue Medien) ab.
http://www.mut.co.at

Science Museum - Naturwissenschaft und Technik zum Angreifen
Insgesamt 60 Projekte sind bei der Ausstellung (bis 31. März 2009 im Haus der Wissenschaft in Graz) zu bestaunen. Kreiert wurden die interaktiven Experimente von LehrerInnen und SchülerInnen sowie Studierenden der Pädagogischen Hochschule Steiermark und der Uni Graz. Im Rahmen des Projekts wird auch ein Experimentierbuch herausgegeben.
http://www.phst.at

Science Lab
bietet (auch in Österreich) ein Kurssystem für Kinder zwischen 4 und 10 Jahren, LehrerInnen und ErzieherInnen an, das einen Zugang zu zahlreichen Themen aus Biologie, Chemie, Physik, Astronomie und den Geo- Wissenschaften eröffnet.
http://www.science-lab.de

5.3. Weiterbildungsangebote für Lehrerinnen und Lehrer in der Steiermark

Fortbildungsprogramm für LehrerInnen der pädagogischen Hochschulen Steiermark
Im Fortbildungsprogramm für LehrerInnen der Kirchlich-Pädagogischen Hochschule und des Pädagogischen Instituts Graz finden sich Weiterbildungsangebote zum Bereich Naturwissenschaft und Technik. Die Inhalte erstrecken sich von fachdidaktischen Ansätzen bis zur Zusammenstellung und Erprobung von Experimentiersets zu den Themen Luft, Wasser, Licht, Magnete und elektrischer Strom.
http://www.kphgraz.at
http://www.pi-stmk.ac.at

mut! – Mädchen und Technik
bietet in Kooperation mit den Pädagogischen Hochschulen der Steiermark Fortbildungen für LehrerInnen zur geschlechterreflektierenden Pädagogik an.
http://www.mut.co.at