

# Forscher/innen-Club

## Schüler/innen erforschen Phänomene aus ihrem Alltagsleben

Projektbericht Sparkling Science Schulprojekt





# Forscher/innen-Club

## Schüler/innen erforschen Phänomene aus ihrem Alltagsleben

### Projektbericht Sparkling Science Schulprojekt

Projektkoordination

Bundeskoordinationsstelle für  
Begabungs- und Begabtenförderung  
an Pädagogischen Hochschulen  
[www.phwien.ac.at/zbf](http://www.phwien.ac.at/zbf)

Projektleitende Institution

Kooperative Mittelschule  
(KMS) Neubaugasse  
1070 Wien, Neubaugasse 42  
[www.kmsneubaugasse.at](http://www.kmsneubaugasse.at)

Wissenschaftliche Begleitung

Pädagogische Hochschule Wien  
Institut für Forschung, Innovation  
und Schulentwicklung  
[www.phwien.ac.at](http://www.phwien.ac.at)

## **Impressum**

**Herausgeber:** Projektpartner Forscher/innen-Club

**Autor/innen und Redaktion:**

Dipl. Pädn. MA Renate Potzmann: Projektleitung

Dipl. Pädn. Anna Steiner: Leitung Forscher/innen-Club

Dr. Reinhard Zürcher: wissenschaftliche Begleitung

**Bildmaterial:** Renate Potzmann, Anna Steiner, Reinhard Zürcher

**Layout:** Gernot Lauboeck, DA, Wien

Das Werk einschließlich aller Teile ist urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist  
ohne die Zustimmung des Redaktionsteams unzulässig.

# Inhaltsübersicht

1	Projektpartner/innen – Rahmenbedingungen	4
2	Projektbeschreibungen zum Forscher/innen-Club	6
3	Einbettung der Entwicklung des Forscher/innen-Clubs in den Schulalltag	10
4	Wissenschaftliche Begleitung	13
5	Forschungsinstrumente	14
6	Modell der Forscher/innen-Werkstatt	18
7	Instrumente der Lernbegleitung	19
8	Exkursionen	27
9	Abschlusspräsentation und Diplomverleihung	30
10	Der Forscher/innen-Club aus der Sicht der Schüler/innen	34
11	Publikationen zum Forscher/innen-Club	39
12	Literatur	40

## Zum Projekt Sparkling Science – Projektpartner/innen – Rahmenbedingungen

### IFIS – Institut für Forschung, Innovation und Schulentwicklung, Pädagogische Hochschule Wien

Das Forschungskontinuum ist von zwei Polen begrenzt: An dem einen befinden sich die Kinder, die Erkundigungen über die ihnen noch unbekanntere Welt anstellen und spielerisch Gegenstände und Phänomene erforschen; am anderen Ende stehen die professionellen Wissenschaftler/innen, die eine langjährige methodische Ausbildung und Forschungspraxis hinter sich haben. Dazwischen liegen die Schulen und das informelle Lernen. Wer immer – ob aus wirtschaftlichen, pädagogischen oder bildungspolitischen Gründen – daran interessiert ist, dass die Wissenschaft einen bedeutenden Stellenwert einnimmt, muss darauf achten, dass das Kontinuum keine Brüche enthält, dass die Motivation zur experimentellen und reflexiven Auseinandersetzung mit den Dingen dieser Welt nicht abreißt und dass die Kinder und Jugendlichen auf dem Weg entlang des Kontinuums gefördert werden.

Am besten und am meisten lernt man, wenn man in einer Praxis- oder Forschungsgemeinschaft an der Lösung von Problemen mitarbeitet. In diesem Sinn leisten Forschungs-Bildungs-Kooperationen einen bedeutenden Beitrag zur Förderung des Interesses an Wissenschaft und Technik. Pädagogische Hochschulen befinden sich gewissermaßen im Zentrum des Kontinuums, sie vermitteln den Übergang von der Grundschule bis zur Universität. Daher hat auch die Pädagogische Hochschule Wien und insbesondere deren Institut für Forschung, Innovation und Schulentwicklung (IFIS) großes Interesse daran, Programme wie Sparkling Science bekannt zu machen bzw. selbst in diesen Projekten mitzuarbeiten. In den letzten zwei Jahren waren bzw. sind Institute der PH Wien an vier Sparkling Science – Projekten beteiligt, wobei zwei „Schulprojekte“ inzwischen abgeschlossen sind. Eines davon ist der „Forscher/innen-Club“, zu dem nachfolgend der Abschlussbericht vorgelegt wird.

Reinhard Zürcher  
IFIS, Pädagogische Hochschule Wien, [www.phwien.ac.at](http://www.phwien.ac.at)

### Bundeskoordinationsstelle für Begabungs- und Begabtenförderung an Pädagogischen Hochschulen

Wie lässt sich eine breite Begabungsförderung in der Schule erfolgreich und nachhaltig umsetzen? Der Grundsatzterlass zur Begabtenförderung nennt als zentrales Anliegen der österreichischen Bildungsarbeit die Unterstützung und Begleitung aller Schüler/innen bei der Entwicklung ihrer Leistungspotenziale. Die Förderung von Fähigkeiten und Interessen stehen dabei im Mittelpunkt.

Die Entfaltung des individuellen Leistungspotenzials und individueller Interessen geschieht in einem aktiven Lern- und Entwicklungsprozess. Schüler/innen sollen im Unterricht regelmäßig Lern- und Entwicklungsgelegenheiten zur Förderung ihrer individuellen Begabungen (stärkenorientiert) und zur Vertiefung ihrer Interessen erhalten. Die Gestaltung einer herausfordernden und motivierenden Lernumgebung für die Lerner/innen leistet dabei einen wichtigen Beitrag.

Die Bundeskoordinationsstelle für Begabungs- und Begabtenförderung arbeitet im Auftrag des bmukk und unterstützt pädagogisch-didaktische Initiativen und Projekte in den Bereichen

Ausbildung, Fortbildung und Forschung an Pädagogischen Hochschulen. Das Sparkling-Science Schulprojekt „Forscher/innen-Club“ der KMS Neubaugasse bot eine fruchtbare Möglichkeit der Zusammenarbeit im Bereich der Begabungsförderung.

Renate Potzmann  
Bundeskordinationsstelle für Begabungs- und Begabtenförderung an Pädagogischen Hochschulen, [www.phwien.ac.at/zbfb](http://www.phwien.ac.at/zbfb)

### Das Projekt aus der Sicht der Schulleiterin

Der Forscher/innen-Club am Standort der KMS 7, Neubaugasse 42 war der Begabungsförderung zuzuordnen. Im Forscher/innen-Club wurden Begabungen, Interessen und Neigungen im naturwissenschaftlichen Bereich geweckt. Erfreulicherweise nahmen nicht nur Knaben, sondern auch Mädchen teil.

Interessant für mich war, mit welcher Motivation und Ausdauer die Schüler/innen an die einzelnen von ihnen selbst gewählten Themen herangingen. Die dadurch erzielten Erfahrungswerte wurden nicht nur durch kognitives Lernen erworben, sondern wirklich durch „Learning by Doing“.

Das Lernen aus Fehlern wurde im Forscher/innen-Club umgesetzt. Das Nachfragen und Erforschen, warum etwas nicht funktioniert hat, was anders gemacht oder angesetzt werden hätte sollen, alle „W“ – Fragen konnten hinterfragt und beantwortet werden.

Hier ist besonders auch die Kooperation mit der Pädagogischen Hochschule Wien zu erwähnen, die sehr von Vorteil war, da die Schüler und Schüler/innen Werkzeuge wie Präsentationstechniken, Zeitmanagement, Umgang mit Checklisten im Rahmen des Lerncoachings „in die Hand“ bekamen, um noch besser an die Themen herangehen zu können.

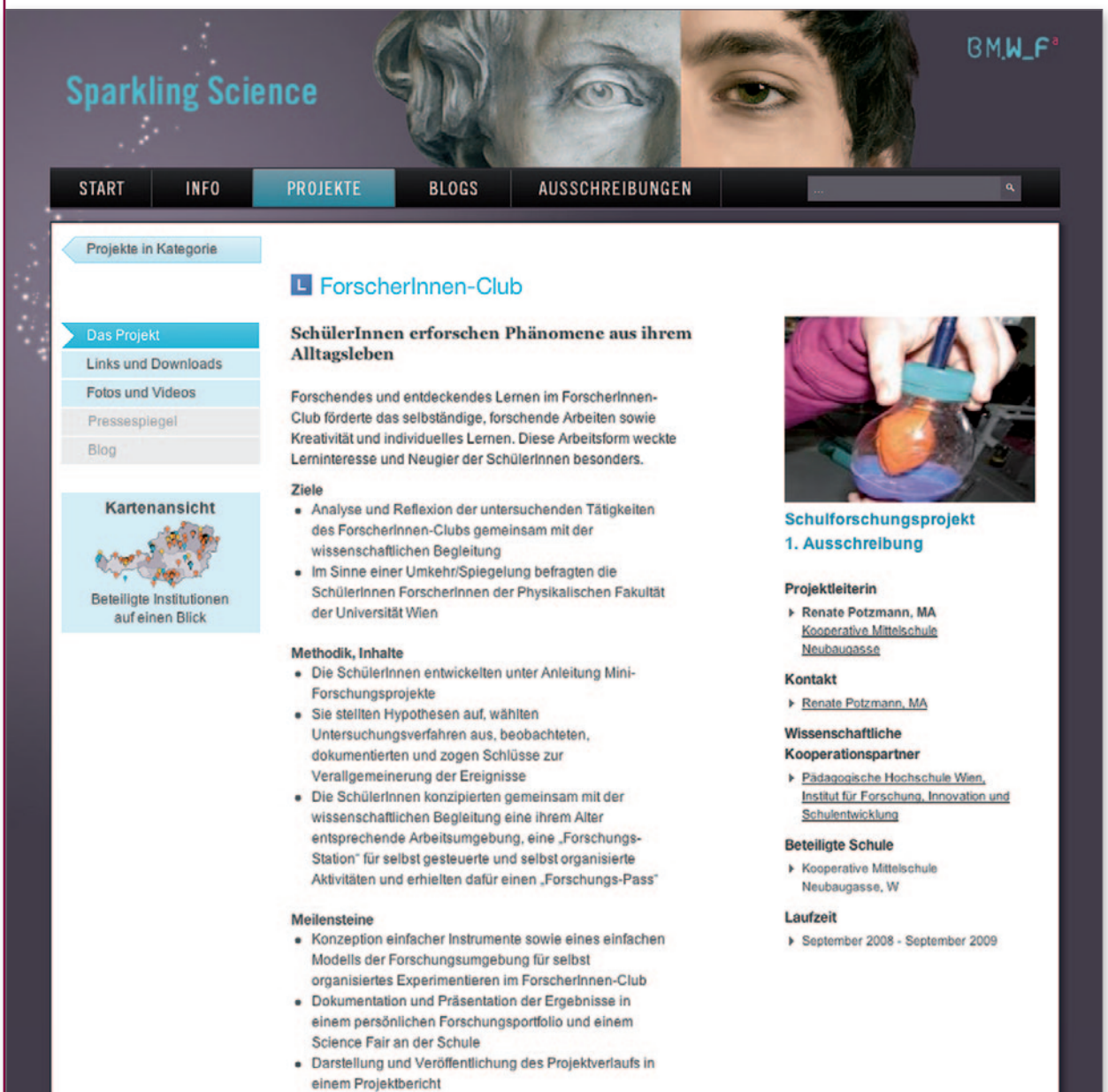
Im Rahmen der Exkursionen konnten die Schüler/innen Naturwissenschaft einmal anders kennen lernen.

Judith Zach

## Projektbeschreibung zum Forscher/innen-Club

### Beschreibung des Projekts auf der Webseite von Sparkling Science

*Sparkling Science ist ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung zur wissenschaftlichen Nachwuchsförderung. Die Besonderheit des Programms – in den Projekten arbeiten Wissenschaftler/innen Seite an Seite mit Jugendlichen, wobei die jungen Kolleg/innen nicht nur als Zuschauer/innen eingebunden sind sondern aktiv Teilbereiche der Forschung übernehmen und eigenständig bearbeiten.*



**Sparkling Science** BMW\_F®

START INFO **PROJEKTE** BLOGS AUSSCHREIBUNGEN

Projekte in Kategorie

**L ForscherInnen-Club**

**SchülerInnen erforschen Phänomene aus ihrem Alltagsleben**

Forschendes und entdeckendes Lernen im ForscherInnen-Club förderte das selbständige, forschende Arbeiten sowie Kreativität und individuelles Lernen. Diese Arbeitsform weckte Lerninteresse und Neugier der SchülerInnen besonders.

**Ziele**

- Analyse und Reflexion der untersuchenden Tätigkeiten des ForscherInnen-Clubs gemeinsam mit der wissenschaftlichen Begleitung
- Im Sinne einer Umkehr/Spiegelung befragten die SchülerInnen ForscherInnen der Physikalischen Fakultät der Universität Wien

**Methodik, Inhalte**

- Die SchülerInnen entwickelten unter Anleitung Mini-Forschungsprojekte
- Sie stellten Hypothesen auf, wählten Untersuchungsverfahren aus, beobachteten, dokumentierten und zogen Schlüsse zur Verallgemeinerung der Ereignisse
- Die SchülerInnen konzipierten gemeinsam mit der wissenschaftlichen Begleitung eine ihrem Alter entsprechende Arbeitsumgebung, eine „Forschungs-Station“ für selbst gesteuerte und selbst organisierte Aktivitäten und erhielten dafür einen „Forschungs-Pass“

**Meilensteine**

- Konzeption einfacher Instrumente sowie eines einfachen Modells der Forschungsumgebung für selbst organisiertes Experimentieren im ForscherInnen-Club
- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse in einem persönlichen Forschungsportfolio und einem Science Fair an der Schule
- Darstellung und Veröffentlichung des Projektverlaufs in einem Projektbericht

**Schulforschungsprojekt 1. Ausschreibung**

**Projektleiterin**

► Renate Potzmann, MA  
[Kooperative Mittelschule Neubaugasse](#)

**Kontakt**

► [Renate Potzmann, MA](#)

**Wissenschaftliche Kooperationspartner**

► [Pädagogische Hochschule Wien, Institut für Forschung, Innovation und Schulentwicklung](#)

**Beteiligte Schule**

► Kooperative Mittelschule Neubaugasse, W

**Laufzeit**

► September 2008 - September 2009

**Kartenansicht**

Beteiligte Institutionen auf einen Blick

Lit.: [www.sparklingscience.at/de/projects/231-forscherinnen-club/](http://www.sparklingscience.at/de/projects/231-forscherinnen-club/)



## Schulpreisverleihung in der Akademie der Wissenschaften

Alles begann im Physikunterricht, als die Schüler/innen individuell ausgewählte Experimente vor der Klasse präsentieren konnten. Sie waren begeistert und berichteten immer wieder von Fernsehsendungen, in denen experimentiert wurde. So kam Anna Steiner, die Physiklehrerin, auf die Idee, eine unverbindliche Übung zum Forschen anzubieten.

Nach einem Jahr ergab sich mit der Pädagogischen Hochschule Wien und der Bundeskoordinationsstelle für Begabungs- und Begabtenförderung an Pädagogischen Hochschulen eine Kooperation durch das Projekt Sparkling Science. Die jungen Forscher/innen sollten unter wissenschaftlicher Begleitung ihre forschende Tätigkeit analysieren und reflektieren. Die Projekteinreichung war erfolgreich und bekam eine Förderung für den Forscher/innen-Club zugesprochen.



*Anna Steiner und eine junge Forscherin übernehmen den Schulpreis*

## Der Zwischenbericht zum Schulprojekt im Jänner 2009

Forscher/innen-Club: Schüler/innen erforschen Phänomene aus ihrem Alltagsleben

### Forschendes Lernen im Forscher/innen-Club fördert selbständiges Lernen, Kreativität und individuelle Begabungen

#### Ziel des Forscher/innen-Clubs

- o Die jungen Forscher und Forscherinnen analysieren und reflektieren die forschenden Tätigkeiten im Rahmen des Forscher/innen-Clubs gemeinsam mit der wissenschaftlichen Begleitung.

#### Methodik und Inhalte

- o Die Schüler und Schüler/innen entwickeln unter Anleitung Mini-Forschungsprojekte.
- o Dabei stellen sie Hypothesen auf, wählen Untersuchungsverfahren aus, beobachten, dokumentieren und ziehen Schlüsse zur Verallgemeinerung der Ereignisse.
- o Die Schüler/innen konzipieren gemeinsam mit der wissenschaftlichen Begleitung eine ihrem Alter entsprechende Arbeitsumgebung, eine „Forschungs-Station“ für selbst gesteuerte und selbst organisierte Aktivitäten.

#### Meilensteine des Projekts

- o Konzeption einfacher Instrumente sowie eines Modells der Forschungsumgebung für selbst organisiertes Forschen im Forscher/innen-Club
- o Dokumentieren und Präsentieren der Ergebnisse in einem persönlichen Forschungsportfolio, einem Forschungs-Pass und einem Science Fair an der Schule

#### Eine besonders fruchtbare Art der Zusammenarbeit der „Forscher/innen“ hat begonnen

Der Forscher/innen-Club weist für eine Forschungs-Bildungs-Kooperation ideale Voraussetzungen auf: engagierte junge Forscher/innen in ausgewogener Zusammensetzung, ein gut zusammenarbeitendes begleitendes Team und fördernde Verhältnisse an der Schule. Der Forscher/innen-Club wird im Rahmen der Begabungsförderung angeboten. Begabungen, Interesse und Neigungen im naturwissenschaftlichen Bereich sollen geweckt werden.

Die Leiterin der Schule, Frau Zach streicht den hohen Mädchenanteil im Forscher/innen-Club heraus. Sie war selbst schon aktiv in einer Forschungsstunde dabei. Besonders interessant findet sie, „mit welcher Motivation und Ausdauer die Schüler/innen an die von ihnen selbst gewählten Themen herangehen.“

Der Forscher/innen-Club ist auch als Forschungs- und Entwicklungsprojekt angelegt, wobei bisher – neben den durchgeführten Experimenten – die Entwicklung von didaktischen Formaten, z. B. Checklisten für Forscher/innen, Auswertungsraster für Experimente, Design einer Portfolio-Mappe, Vorlagen zur Begleitung des Lernprozesses (Lerncoaching) im Vordergrund stehen. Diese Formate werden von den Projektpartner/innen begleitend im Dialog erstellt.

## Die Kooperationspartner/innen des Projekts

Renate Potzmann MA und Dr. Reinhard Zürcher vertreten die Kooperationspartner/innen Bundeskoordinationsstelle und Pädagogische Hochschule Wien. Die unterstützende Begleitung durch Frau Potzmann und Herrn Zürcher sehen die Kinder als Bereicherung. „Es ist gut, dass man von so vielen Leuten Hilfe bekommen kann“, meint Julia dazu.

Der nächste Schritt besteht nun darin, der wissenschaftlichen Forschung näher zu rücken: Im Rahmen einer Exkursion an das Physikalische Institut der Universität Wien werden eigene Forschungsweisen mit jenen von Wissenschaftler/innen verglichen. Ein großer Wunsch der Schüler/innen ist es, an einer „richtigen Forschungsstation“ zu arbeiten. „Irgend etwas mit Wasser“, wünscht sich Thomas. Dafür ist ein „Forschungsaufenthalt“ in einem Naturpark geplant. „Eigentlich können wir unsere Versuche durch unseren Preis selbst finanzieren“, freut sich Thomas.

### Der Forscher/innen-Club fördert den selbstorganisierten und reflektierten Lernprozess

Pädagogisch wichtig ist Frau Anna Steiner, der Leiterin des Forscher/innen-Clubs, dass die Kinder Verantwortung für ihre Arbeit übernehmen. Das heißt, sie sind für einen Teil der materiellen Vorbereitung verantwortlich, sie müssen sich rechtzeitig ausmachen, was sie selbst für ihre Experimente mitbringen und was ihnen zur Verfügung gestellt wird.

Die jungen Forscher und Forscherinnen haben in der ersten Forschungseinheit schriftlich in ihrem Forschungstagebuch festgehalten, was sie zum Forscher/innen-Club beitragen werden. „Ich werde pünktlich kommen“, notiert Aylin. „Ich werde das notwendige Material vorbereiten“, schreibt Editha. Andere wieder schreiben: „Ich bringe Geduld mit.“, „Ich komme regelmäßig.“, „Ich trage Ideen bei.“, „Ich kann mit einem Partner oder mit einer Partnerin arbeiten.“

Ihre Forschungsvorhaben können die Forscher/innen aus einer Liste von Angeboten wählen oder auch eigene Vorschläge einbringen. Als Entscheidungshilfe liegen mehrere Bücher zu unterschiedlichen Themen auf. Gelegentlich bringen die Forscher/innen auch Vorschläge aus dem Internet oder aus privater Lektüre mit. „Ich habe mir extra für meine Experimente ein Buch gekauft und suche mir daraus etwas aus“, erzählt Seher stolz.

Ein wichtiger Punkt ist die abschließende Präsentation vor der ganzen Gruppe. Dabei ist den jungen Forscher/innen sehr wichtig, dass ihre Arbeit durch Fotos dokumentiert wird. Anhand der Fotos erfolgt in der nächsten Einheit noch einmal eine Reflexion darüber, was erwartungsgemäß abgelaufen ist und was nicht und welche Folgen das auf die Weiterarbeit hat.

Sie wollen wissen aus welchem Obst oder Gemüse man am besten elektrischen Strom erzeugen könnte? Dann besuchen Sie den Forscher/innen-Club der KMS Neubaugasse.

## Einbettung der Entwicklung des Forscher/innen-Clubs in den Schulalltag

### Aufnahme in den Forscher/innen-Club

#### Forscher/innen-Club

	JA	NEIN
Bist du an deiner Umwelt interessiert?		
Beobachtest du gern?		
Machst du gern Experimente?		
Bist du neugierig?		
Bist du geduldig?		
Schaust du dir im Fernsehen Forschungssendungen an und würdest du ähnliche Versuche gern selber machen?		

Wenn du mindestens drei Fragen mit JA beantworten kannst, dann bist du im Forscher/innen-Club richtig.

Diese und ähnliche Themen kannst du im Club erforschen:

- **Wie macht man besonders haltbare Seifenblasen?**
- **Wie baut man Häuser Erdbeben sicher?**
- **Welches Reinigungsmittel reinigt am besten?**
- **In welche Richtung wachsen Pflanzen?**
- **Wie macht man eine Geheimtinte?**
- **Kann man auf dem Kopf stehend trinken?**
- **Kann man Zauberei lernen?**

Teilnehmerinnen und Teilnehmer bekommen eine Eintragung ins Zeugnis und eine Urkunde über ihre Forschungen.

## Der Forscher/innen-Club aus der Sicht der Lehrerin

### Motivation

Meine Schüler/innen waren immer recht neugierig, wenn es darum ging Alltagsphänomene zu erforschen und zu erklären. Sie schauten sich gerne Sendungen im Fernsehen an, in denen experimentiert wurde, und berichteten ganz begeistert darüber. Allerdings machten sie die gesehenen Experimente kaum nach. Sie erwarteten sich eher von mir, dass ich ihre Impulse in den Unterricht einbauen sollte.

Daher entschloss ich mich, die unverbindliche Übung „Forscher/innen-Club“ zur Erforschung von Alltagsphänomenen als eine die Schulstufen übergreifende Veranstaltung anzubieten. Im Schuljahr 2008/09 bot sich die Gelegenheit einer wissenschaftlichen Begleitung im Rahmen von „Sparkling Science“.

Der Forscher/innen-Club war mit einer Wochenstunde in der Studentafel der Schule für Schüler/innen der 3. und 4. Klassen vorgesehen und fand in dreiwöchigem Rhythmus als dreistündige Veranstaltung statt. Im Forscher/innen-Club sollten die Schüler/innen kleine Forschungsprojekte durchführen, wobei für mich das Finden einer Forschungsfrage, die Arbeitsplanung und die Hypothesenbildung wichtige Kriterien waren.

Meine Absicht war, auch Mädchen für den naturwissenschaftlichen Bereich zu interessieren. Alle teilnehmenden Mädchen hatten einen Migrationshintergrund.

### Methode und Lernarrangement

Wesentlich war mir, dass die Schüler/innen große Eigenverantwortung für ihre Arbeit einbringen sollten. Daher wählte ich die Methode des „Offenen Lernens“. Die Schüler/innen konnten aus einer Liste von Angeboten auswählen oder eigene Ideen einbringen. Die erste Arbeit war noch stark von mir angeleitet. „Lass ein Ei aus dem 2. Stock auf die Gasse fallen, ohne dass es zerbricht!“ In der anschließenden Reflexion ordneten die Schüler/innen ihre Methoden in „geeignet“ und „ungeeignet“.

Ab dem nächsten Termin war freie Themenwahl. Die Vorschläge stammten zum Teil aus einer von mir aufgelegten Liste, aus dem Internet oder aus privater Lektüre der Schüler/innen. Die Kinder arbeiteten entweder in Partner/innenarbeit oder Einzelarbeit. Mit der Zeit bemerkte ich, dass den Schüler/innen die Themenwahl noch schwer fiel. Als hilfreich erwies sich, wenn ich ein Rahmenthema vorgab, innerhalb dessen sie sich ein Thema auswählten. Zum Beispiel zu den Themen „Unsere Nahrung“ mit den Teilbereichen „Wie entsteht Alkohol?“, „Zucker aus der Zuckerrübe gewinnen“ oder „Dem Zucker und der Stärke auf der Spur“.

Mit der Zeit entwickelte sich eine gute Arbeitsplanung: Die Schüler/innen entschieden sich für ein Miniprojekt und planten mit mir zusammen den Ablauf. Sie erstellten Bedarfslisten und wir teilten gemeinsam ein, was die Schüler/innen selber vorbereiten mussten und was ich zur Verfügung stellte. Das bedeutete, dass vor allem die Materialien von der Schule, das heißt vom Preisgeld, bezahlt wurden. Das war eine enorme Erleichterung für die Kinder, da die Beschaffung von Material für sie keine zusätzlichen Kosten verursachte und sie sich finanziell unbelastet ihren Interessen widmen konnten.

Zu jedem Projekt gehörten neben der schriftlichen Planung die Präsentation vor der Gruppe und eine schriftliche Reflexion des Lernverhaltens. Dazu führten die Schüler/innen die „Forscher/innen-Mappen“ mit den Kapiteln „Meine Pläne“, „Meine Experimente“, „Exkursionen“, „Vom Forschen“ und „Vom Lernen“.

Als außerschulische Ergänzungen kamen eine Exkursion in die Universität und eine „Forscher-Reise“ ins Museum der Wahrnehmung nach Graz dazu.

#### **Unterstützung**

Die Begleitung durch die Pädagogische Hochschule und die Bundeskoordinationsstelle für Begabungs- und Begabtenförderung bedeutete für mich eine große Bereicherung und Entlastung, da viele Impulse über das Lernen und Forschen von den beiden Experten Frau Potzmann und Herrn Zürcher kamen. Die Schüler/innen betrachteten die beiden Personen als wesentliche Mitglieder unseres Teams, die den Unterricht ergänzten und unterstützten und dadurch zu einem hohen Grad einer Individualisierung beitrugen.

#### **Erfolge**

Die Schüler/innen hatten große Freude, ihrer Neugierde zu folgen. Sie machten gute Fortschritte in der Arbeitsplanung und der Hypothesenbildung. Sie reflektierten ihre Arbeiten und konnten sie gut präsentieren. Besonders die Mädchen hatten große Zuwächse an Selbstsicherheit und sprachlicher Kompetenz.

Als Schlussveranstaltung veranstalteten wir ein „Forscher/innen-Fest“, bei dem jedes Kind ein kleines Projekt vor geladenen Gästen präsentierte. Dabei wurden auch Urkunden überreicht, in denen die erworbenen Kompetenzen eingetragen waren.

#### **Schwierigkeiten**

Meine Erwartung, dass die Schüler/innen weitgehend selbstständig Forschungsfragen formulieren, hat sich in diesem Schuljahr nicht erfüllt.

Der Forscher/innen-Club fand als dreistündige Veranstaltung in dreiwöchigem Rhythmus statt. Da die Abstände so lang waren, war es notwendig, dass die Schüler/innen ihre Projekte jedes Mal abschließen mussten, da sie bis zum nächsten Mal zu viel vergessen hätten. Auch machten diese langen Abstände das Planen schwierig.

Es gab zahlreiche Besprechungen zwischen dem Experten und der Expertin der Pädagogischen Hochschule und mir. Die Zeit dazu zu finden, war nicht einfach und auch hier war der dreiwöchige Rhythmus zu lang.

#### **Weiterarbeit**

Auch im neuen Schuljahr gibt es einen Forscher/innen-Club. Er findet als zweistündige Veranstaltung alle zwei Wochen statt. Es nehmen weitere Schüler/innen daran teil. Dieses Mal ist die Zusammensetzung einheitlicher, nur Schüler/innen der zweiten Klassen. Wir führen eine „Forscher/innen-Mappe“ wie im vorigen Schuljahr. Die Themenfindung erfolgt jedes Mal aus einem Rahmenthema, bis die Schüler/innen selbstständig ein Thema formulieren können.

#### **Weitere Themen:**

Fallende Eier	Optische Täuschungen
Dampfschiff	Lochkamera
Ein Elektroskop bauen	Salz kann kühlen
Mit welchem Obst kann ich am besten Elektrizität gewinnen?	Elektrische Ladungen
Ein Lungenmodell bauen	Schaumfeuerlöscher
Welche Seifenblasen halten besonders lang?	Papierflieger-Werkstatt
	Kristalle züchten

## Wissenschaftliche Begleitung

Die primären Ziele der Begleitung des Forscher/innen-Clubs lagen darin,

- » den Kompetenzerwerb der Schüler/innen zu studieren und zu fördern,
- » Instrumente für die Erfassung der erworbenen Kompetenzen zu entwerfen („Forscher/innen-Pass“, ev. auch eine „Kompetenzkarte“) sowie
- » Hinweise für die Konzeption eines Modells für eine Forscher/innen-Werkstatt zu erhalten.

Zu den erfreulichen Ergebnissen zählt die Beobachtung, dass die Motivation der Schüler/innen steigt, wenn sie Verantwortung und Selbststeuerung übertragen bekommen und dass sich auf diese Weise auch mehr Mädchen für naturwissenschaftliche und technische Fragen begeistern. Für die externe Begleitung bot das Projekt einen guten Einblick in die Interessen der Kinder, in ihr Leistungsvermögen bezüglich Vorwissen, Abstraktionsgrad und Durchhaltevermögen. Als nützlich erwies sich der Einsatz des Portfolios, das nicht nur die Dokumentation des Lernprozesses förderte, sondern auch als Ausweis eigener Leistungen zu verstärktem Selbstbewusstsein verhalf.

Während nun die Experimente im Forscher/innen-Club und die Lernbegleitung sehr zufriedenstellend verliefen, kam die Mitarbeit der Kinder bei beabsichtigten Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten aus Zeitgründen etwas zu kurz. Dies betraf den Vergleich ihrer eigenen Forschungsweise mit jener von Physiker/innen an der Universität Wien sowie die Entwicklung einer Kompetenzkarte bzw. eines Modells einer Forscher/innen-Werkstatt. Die insgesamt 11 dreistündigen Termine des Forscher/innen-Clubs waren in erster Linie der Durchführung der Versuche, der Erstellung von Instrumenten zur Lernbegleitung und den beiden Exkursionen gewidmet, sodass für die erwähnten Punkte kaum mehr Zeit zur Verfügung stand. Zudem erwies sich die Konzeption von Kompetenzkarten als schwieriger als erwartet. (Der Kompetenzbegriff ist für die Kinder zu abstrakt und durch metaphorische Kompetenzfelder – z.B. in Form von „Landschaften“, deren Orten Teilkompetenzen zugewiesen werden – lassen sich Kompetenzlisten nicht ersetzen. Dies führt zum Schluss, dass eine Parametrisierung von Kompetenzkarten ein größeres Forschungsprojekt unter Beteiligung mehrerer Fachleute erfordert.)

## Forschungsinstrumente

Für die Forschungstätigkeiten wurden im Laufe des Projektjahres folgende Instrumente hergestellt:

- » ein Forscher/innen-Pass (mit Forscher/innen-Diplom)
- » eine Checkliste für Forscher/innen
- » ein Protokollblatt für Experimente
- » eine Liste optionaler Experimente
- » diverse Diagramme

### Forscher/innen-Pass

#### A. Experimente & Aktivitäten

Meine Experimente
Kristalle aus Zucker und Salz erzeugen Welches Waschmittel wäscht am besten? Seifenblasenspektakel Selbstgemachtes Eis ohne Kühlschrank Fallende Eier Optische Täuschungen Papierflieger Optische Täuschungen Flüssiger Stickstoff Sichtbar...

Ich habe gelernt
dass Werbung nicht immer stimmt. dass man ohne Kühltruhe kühlen kann. dass man ein Ei gut verpacken kann, damit es eine Fall aus dem 2. Stock übersteht. dass man optische Täuschungen nicht sofort erkennt.

Datum	Ich habe an folgenden Exkursionen teilgenommen
31.03.2009	Exkursion an das Physikalische Institut der Universität Wien (Zentralbibliothek; Anfängerpraktikum; Forschungsprojekt Werkstoffe; Tieftemperaturexperimente)
21.04.2009	Exkursion zum Museum der Wahrnehmung in Graz (Ausstellung und Workshop zum Thema „Die Sinne trügen nicht, unser Urteil trägt“)



## B. Erworbene Kompetenzen

## Forscher/innen-Pass

### Erworbene Kompetenzen

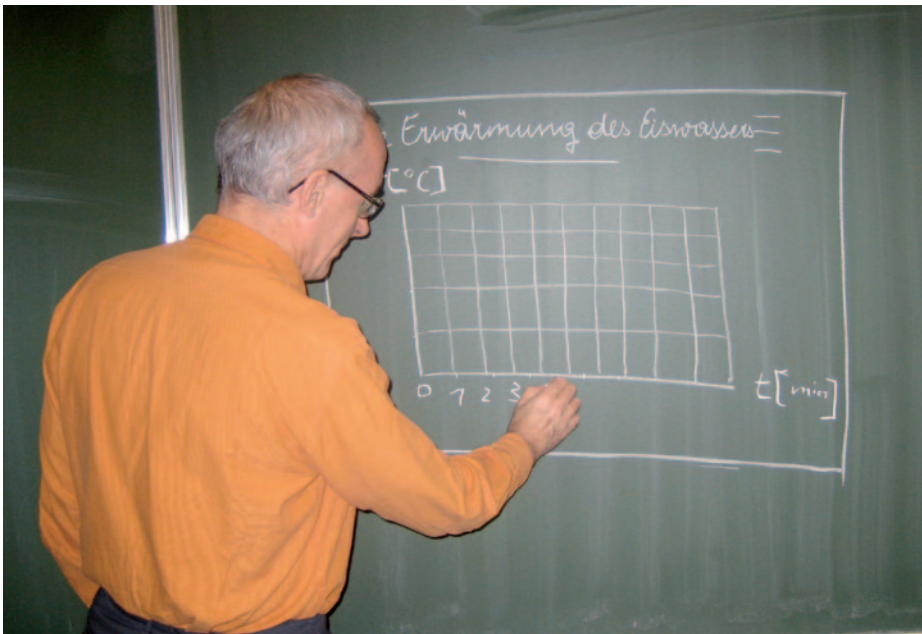
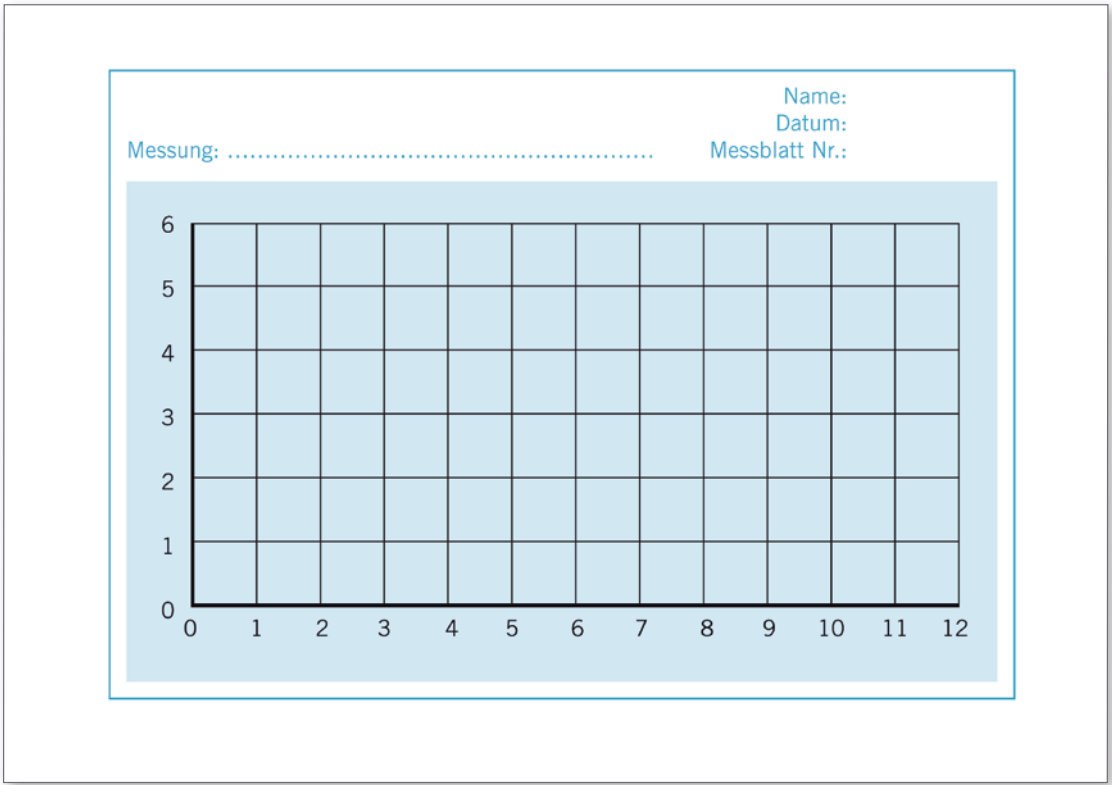
Planung von Experimenten	Selbstbewertung		
	ganz	teilweise	kaum
Ich kann ein Experiment auswählen.			
Ich kann Experimente planen.			
Ich kann Materialien vorbereiten.			
Durchführung von Experimenten			
Ich kann Experimente aufbauen.			
Ich kann genau messen.			
Ich kann in einem Team arbeiten.			
Auswertung von Experimenten			
Ich kann Experimente genau auswerten.			
Ich kann ein Protokoll erstellen.			
Vermittlung der Ergebnisse			
Ich kann die Ergebnisse verständlich erklären.			
Ich kann eine Präsentation machen.			
Ich kann einen Bericht anfertigen.			
Reflexion			
Ich kann die durchgeführten Experimente verstehen.			
Ich kann die Experimente mit Vorgängen in Natur und Technik in Verbindung bringen.			
Ich kann aus den Ergebnissen Konsequenzen für die Weiterarbeit ziehen.			

## C. Checkliste für Forscher/innen

### Forscher/innen-Club der KMS Neubaugasse

Planung – Durchführung – Auswertung – Mitteilung	
Was will ich erforschen? (Inhalt)	
Was beabsichtige ich mit der Forschung? (Ziel)	
Wie will ich es erforschen? (Methode)	
Wo und wann will ich forschen? (Ort, Zeit)	
Was brauche ich dazu? (Materialien, Geräte, Kenntnisse, ...)	
Wer hilft mir beim Forschen? (Lehrerin, Mitschüler/in, ...)	
Wie lange brauche ich für ein Experiment?	
Wie oft wiederhole ich das Experiment?	
Was erwarte ich als Ergebnis?	
Wie überprüfe ich das Ergebnis?	
Was schließe ich aus dem Ergebnis?	
Wie dokumentiere ich das Ergebnis?	
Wem teile ich das Ergebnis mit?	
Allgemeine & persönliche Fragen	
Warum will ich gerade dieses Experiment machen?	
Warum will ich überhaupt forschen?	
In welchem Zusammenhang steht meine Forschung zur Forschung anderer Personen?	
Wem nützt meine Forschung, wem schadet sie?	

Beispiel „Diagramm zur Auswertung von Messungen“



## Modell der Forscher/innen-Werkstatt

Der Forscher/innen-Club ist eine Variante der „Forscher/innen-Werkstätten“, wie sie in den letzten Jahren vermehrt in Schulen eingerichtet wurden. Allerdings finden die Aktivitäten außerhalb des Regelunterrichts statt und der Raum ist für die Kinder nur zu den Clubzeiten benutzbar.

Um Hinweise dafür zu erhalten, wie ein „Raum“ für forschende Tätigkeiten verbessert werden könnte, wurden die Schüler/innen nach ihren Vorschlägen befragt. Sie brachten folgende Punkte vor:

ein Innenhof zur Durchführung von Experimenten, eine Dachterrasse, größere Räume, Tische für Experimente, auf der Seite Tische zum Schreiben, eine Kammer für Chemikalien, OH-Projektor, Beamer, großes Teleskop, Dunkelkammer, Thermometer mit verschiedenen Skalen, genaue Uhren, freier Zugang zu Materialien und Instrumenten, beliebiger Verbrauch der Mittel, Zugang über Code nur für bestimmte Personen, ein eigener Kasten, ein eigener Schlüssel, beschriftete Glaskästen, ein Computer mit Drucker, TV, ein Kühlfach, eine Reihe verschiedener Glasbehälter, eine Schausammlung (Gesteine...).

Diese Liste zeigt, dass Optionen in Hinblick a) auf den Raum, b) die Ressourcen und Instrumente, und c) die Organisation und Kontrolle entwickelt werden können. Dies setzt den Willen der Schulleitung und -behörde sowie entsprechende Mittel voraus.

Es gibt heute eine Reihe von Beispielen für Forscher/innen-Werkstätten für Kinder und Jugendliche, aber merkwürdigerweise fehlt dafür ein theoretisch fundiertes Modell. Die im Zuge der Kulturhistorischen Schule entwickelte Tätigkeitstheorie würde dafür interessante Ansatzpunkte liefern, da sie Lernen in den Kontext von Leben und Arbeit einbettet und den Instrumenten einen zentralen Stellenwert beimisst. Für die praktische Modellierung könnte die Form einer partiell offenen „Lernumgebung“ gewählt werden, die beispielsweise als „Marktplatz“ mit den entsprechenden sozialen und individuellen Zonen („ein eigener Kasten mit Schlüssel“), Komponenten (Lehrperson bzw. Tutor/in, Gruppe, Wissensbasis, Instrumente,...) und Funktionen (Information, Kommunikation, Planung, Organisation, Wissensgeneration, Dokumentation, Präsentation,...) konzipiert wird.

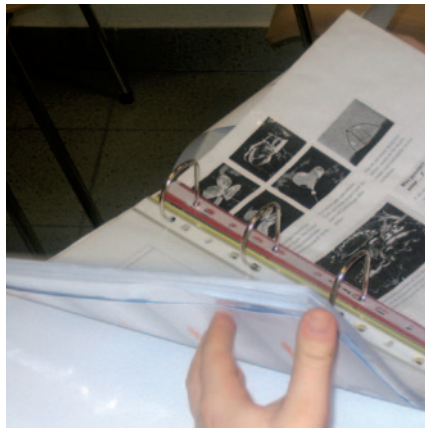
Für die Erforschung dieses Modells bietet sich der Design-Based Research-Ansatz an, dem neben der Analyse die Weiterentwicklung des Modells ein Anliegen ist. Eine Voraussetzung dafür wäre allerdings, dass die Kinder bzw. Jugendlichen über längere Zeit zur Verfügung stünden, was durch die Integration ihrer forschenden Tätigkeiten in den Regelunterricht ermöglicht würde. Allerdings handelt es sich hier um ein Projekt, das – ähnlich wie die Entwicklung von Kompetenzkarten – einen beträchtlichen Aufwand erfordert.

## Instrumente der Lernbegleitung

Eine Grundvoraussetzung für jede Form von Differenzierung und Individualisierung ist die aktive Mitgestaltung des Lernprozesses durch die Schüler/innen. Dazu gehören eine vermehrte Einbeziehung und Mitsprache bei der Gestaltung der Lernprozesse, der Auswahl der Lerninhalte, der Festlegung und der Überprüfung von Lernzielen und die Reflexion des Lernprozesses.

Die Verwendung von kompetenzorientierten Instrumenten zur Dokumentation und Reflexion, die selbstreguliertes Lernen unterstützen (z. B. Lerntagebücher, individuelle Portfolios, Kompetenzraster, Selbst- und Fremdeinschätzungsbögen), ermöglichen einen motivierenden und stärkenorientierten Lernprozess.

Im Forscher/innen-Club machten die Lerner/innen regelmäßig Aufzeichnungen über ihre Lernerfahrungen. Sie dokumentierten, reflektierten und bewerteten ihre Forschungs- und Lernwege. Dazu füllten sie Checklisten aus, beantworteten Leitfragen zu ihren Lernstrategien und führten ein Experiment-Protokollblatt. In jedem Forscher/innen-Club war Zeit für die Reflexion, Diskussion, Bewertung und Präsentation individueller Arbeitsergebnisse.



Die Forscher/innen sammelten Protokolle, Checklisten und Notizen zu Versuchen, Berichte über Erfolge und Irrwege und Bilder zu den Exkursionen in einem Forscher/innen-Club-Lernwegportfolio.





Die Lehrerin wurde zur Lernbegleiterin. Sie begleitete und unterstützte die Lernenden auf dem Weg zu selbstverantwortlichem Lernen. Sie gab den Lernenden Zeit und Raum dafür, den individuellen Lernweg zu reflektieren. Die Lernenden im Forscher/innen-Club hatten Zeit Erfahrungen zu machen, Fehlschläge zu verkraften, angemessene Methoden zu lernen und das Lernen zu verstehen.

Viele Ergebnisse der Forschungen im Forscher/innen-Club ergaben Sinn für die Lernenden, indem sie Verbindungen zur Lebenswirklichkeit herstellen konnten: „Damit kann man die Blumen gießen, wenn man längere Zeit abwesend ist!“, „Die Werbung von Waschmitteln stimmt nicht immer!“, „Die Seife entfernt die Flecken am besten.“

### Angestrebte fachliche und überfachliche Kompetenzen:

#### Die Lerner/innen können

- » sich Ziele setzen
- » Ordnung am Arbeitsplatz schaffen und einen Überblick bewahren (arbeiten vor dem Experiment, während des Experiments und nach dem Experiment)
- » den Ablauf eines Experiments darstellen
- » Beobachtungen berichten und verschriftlichen
- » Erwartungen und Begründungen sprachlich differenziert formulieren
- » Fachsprache anwenden
- » Checklisten zu Experimenten führen
- » Protokollblätter führen
- » Versuchsergebnisse hinterfragen und einschätzen
- » fallweise mit Peers zusammenarbeiten
- » individuelle Lernwege planen und reflektieren
- » Erwartungen formulieren
- » Ergebnisse präsentieren
- » Lernwege dokumentieren
- » gewonnen Erkenntnisse in Bedeutungszusammenhänge stellen
- » analytisches Denken entwickeln

## Lernbegleitung – Protokoll für Experimente

### Forscher/innen-Club

.....

#### Experiment – Protokollblatt

1. Dieses Experiment habe ich mir vorgenommen / das will ich erforschen:

2. Methodisches Vorgehen / Protokoll zum Experiment

3. Auswertung / Reflexion / Nachdenken / Einschätzung

A Vorbereitung der Materialien für das Experiment

B Ich habe  allein,  mit Partner/in,  in einer Gruppe geforscht.

C Wie war dein Experiment?

Interessant war .....

.....

Spannend war .....

.....

Neu war .....

.....

Frustrierend war .....

.....

Schön war .....

.....

D Was ich als Forscher/Forscherin sonst noch sagen/bemerken möchte:

## Lernbegleitung – Protokollblatt für den Besuch des Physikalischen Instituts

Die jungen Forscher/innen bereiteten sich gemeinsam auf die Exkursion zu den Forscher/innen des Physikalischen Institutes vor. Dazu sammelten sie Fragen für die Gespräche mit den Forscher/innen/n, überlegten, was sie durch diese Exkursion besser kennen lernen wollten.

Am Ende des Besuchs gab es noch Zeit für individuelle Notizen zu Erfahrungen und Eindrücken in den Protokollblättern, kühle Getränke und eine wohlverdiente Jause.





## Forscher/innen-Club der KMS Neubaugasse



Der Forscher/innen-Club besucht das Physikalische Institut der Universität Wien  
Adresse des Instituts:

### Forscher / Forscherinnen

1)	Wie viele Forscher/innen forschen hier?
2)	Welche Arbeitszeiten haben Sie?
3)	Was verdienen Sie?
4)	Welche Schulausbildung haben Sie?
5)	Warum sind Sie Forscher/innen geworden?

### Forschungsprojekte / Forschungsthemen

1)	Wie viele Forschungsprojekte laufen gerade?
2)	Welche Themen werden erforscht?
3)	Wer bestimmt, was geforscht wird?
4)	Wer bezahlt das?
5)	Wer bekommt das Geld, wenn die Forschung erfolgreich ist?
6)	Wie lange dauert ein Forschungsprojekt?
7)	Meine Spezialfrage:

### Labor / Forschungsgeräte

--	--

### Experimente

	Diese Experimente habe ich beobachtet:
	Dieses Experiment habe ich selbst gemacht:

Das ist mir aufgefallen oder hat mich beeindruckt:

## Anleitungen und Liste der Experimente

Liebe Forscherin! Lieber Forscher!

Sicher hast du dir schon vorgestellt, was du in diesem Jahr erforschen willst.

Eigene Ideen sind immer willkommen.

Es könnte aber sein, dass du noch unentschlossen bist oder einige Anregungen brauchst.

Für diesen Fall gibt es hier einige Vorschläge.

### Beachte:

Du musst ein Experiment **2 Wochen vorher anmelden**, damit wir auch das Material vorbereiten können. (Oder du besorgst selber alle Materialien. ☺)

Vorschläge für Forschungsexperimente		Wo kannst du Hilfe finden?
1	Wie kann eine Rakete fliegen?	Buch: 365 neue Experimente Buch: Tolle Experimente für Kinder
2	Wie fliegt ein Papierflieger besonders weit? Besonders kunstvoll?	Anleitungsbögen von Fr. Steiner
3	Wie transportieren Pflanzen Wasser und Nährstoffe?	Buch: 365 neue Experimente BU-Buch der 1. Klasse
4	Wie kann man die Zeit messen? Sanduhren, Wasseruhren, Sonnenuhren	Buch: 365 neue Experimente
5	Wie kann man Eis ohne Kühlschrank erzeugen?	Buch: 365 neue Experimente
6	Äpfeltest – Wie unterscheiden sich die einzelnen Apfelsorten?	
7	Wein selbst gemacht	
8	Was kann man mit Hefe alles machen?	Kochbuch Chemiebuch
9	Eine Mini-Kläranlage	Buch: Tolle Experimente für Kinder
10	Wie erhält man Kristalle?	Buch: Tolle Experimente für Kinder Buch: 365 neue Experimente Chemiebuch
11	Wie funktioniert ein Feuerlöscher?	Buch: Tolle Experimente für Kinder
12	Welches Waschmittel reinigt am besten?	Arbeitsblatt von Fr. Steiner
13	Wie sind die Waschmittel zusammengesetzt?	Arbeitsblatt von Fr. Steiner
14	Welche Seifenblasen halten am längsten?	Arbeitsblatt von Fr. Steiner
15	Welche Figuren kann man mit Seifenblasen erzeugen?	Arbeitsblatt von Fr. Steiner Buch: Tolle Experimente für Kinder
16	Einen Heißluftballon steigen lassen	Buch: Tolle Experimente für Kinder
17	Warum trägt ein Seiltänzer eine Balancierstange?	Buch: Tolle Experimente für Kinder Physikbuch 2
18	Erdbebenforschung: Wie baut man ein Haus Erdbeben sicher? Wie kann man die Stöße eines Erdbebens aufzeichnen?	Buch: Tolle Experimente für Kinder Arbeitsblatt von Fr. Steiner

## Anleitungen zu den Experimenten

### Salz kann kühlen

#### Du brauchst:

Eiswürfel	einen Teelöffel
ein Tuch	ein Thermometer
einen Hammer	einen Faden
Salz	ein Glas

Wickle 3 - 4 Eiswürfel in ein Tuch ein und zerschlage sie mit dem Hammer.

Fülle das zerschlagene Eis in ein Glas.

Miss die Temperatur des Eises: .....

Streue 3 TL Salz über das Eis und verrühre es.

Miss die Temperatur des Eis-Salz-Gemisches: .....

Was ist die tiefste Temperatur, die du erreichen kannst? .....

Kannst du vielleicht aus Fruchtojoghurt eine kleine Portion Fruchteis erzeugen?

Was brauchst du dazu?

Kannst du einen Eiswürfel aus einem Glas fischen, ohne ihn mit den Händen zu berühren? Du darfst nur einen Faden und Salz verwenden.

### Zuckergewinnung aus der Zuckerrübe

#### Du brauchst:

1 Zuckerrübe	2 Kochtöpfe
Messer	Küchensieb
Schneidbrett	Gasbrenner oder elektrische Kochplatte
Gemüsereibe	Topflappen

#### Ablauf

Wasche die Rübe und schneide sie in kleine Schnitzel oder reibe sie mit der Gemüsereibe. Füge so viel Wasser zu, dass die Rübenschnitzel bedeckt sind. Koche die Rübenschnitzel etwa eine halbe Stunde. Seihe einen Teil der Flüssigkeit in einen Kochtopf und koche sie so lange bis das Wasser verdampft ist. Rieche und koste!

#### Beobachtung

Auf dem Boden des Kochtopfes bildet sich eine bräunliche Schicht. Sie duftet nach Karamell und schmeckt süß.

#### Hinweis

In diesem Experiment erfolgt die Zuckergewinnung stark vereinfacht. Die Eiweißstoffe werden nicht ausgefällt, daher hat der Zucker einen leichten Beigeschmack.

Durch die starke Hitze beim Eindampfen bildet sich Karamell. Wenn du die Karamellisierung umgehen willst, siede die Flüssigkeit nicht so lange und lasse das Konzentrat in einer flachen Schale über der Heizung verdampfen.

## Anleitungen zu den Experimenten

Thema	Wie wirken die verschiedenen Waschmittel?
Ziel	
Vermutungen	
Materialliste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Waschmittel (Pulver oder flüssig)</li> <li>• heißes Wasser</li> <li>• Messbecher</li> <li>• Thermometer</li> <li>• Kaffeelöffel</li> <li>• Baumwollstoff in gleich große Stücke geschnitten</li> <li>• Pipette</li> <li>• stark färbende Flüssigkeit</li> <li>• Becher oder Töpfe</li> </ul>
Informationsquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personen, die einen Haushalt führen</li> <li>• Lehrerin für Ernährung und Haushalt</li> <li>• Produktprüfungen (Verein für Konsumenteninformation, Arbeiterkammer)</li> </ul>
So könnte das Forschungsprojekt ablaufen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerschneide einen alten Baumwollstoff in gleich große Stücke und tropfe mit einer Pipette auf jedes Stoffstück die gleiche Menge einer stark färbenden Flüssigkeit (Tinte, Tusche, Saft oder Rotwein). Lass die Flecken einen Tag lang eintrocknen.</li> <li>• Bereite in verschiedenen Gefäßen Waschmittellösungen vor. Achte darauf, dass du für jede Probe die gleiche Menge Wasser und auch die gleiche Menge Waschmittel verwendest.</li> <li>• Bereite eine Probe ohne Waschmittel nur mit warmem Wasser vor.</li> <li>• Die Proben sollen die gleich Temperatur haben. (z. B. 0,5 Liter Wasser von 35o C mit je einem Teelöffel Waschmittel)</li> <li>• Lege in jedes Gefäß ein Stoffstück.</li> <li>• Nimm die Stoffstücke nach einer halben Stunde heraus. Lass sie trocknen und vergleiche, was man von den Flecken noch sieht.</li> </ul>
Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Waschmittel reinigen besser?</li> <li>• Welche Inhaltsstoffe enthält das wirksamste, welche das am wenigsten wirksame Waschmittel?</li> </ul>

## Exkursionen

### Physikalisches Institut der Universität Wien

Die erste Exkursion des Sommersemesters führte an das Physikalisches Institut der Universität Wien zur Forscher/innen-Gruppe „Physics of Nanostructured Materials“, die ein zweieinhalbstündiges Programm vorbereitet hatten. Die Zentralbibliothek wurde besichtigt, mit Student/inn/en wurden im Praktikum für Anfänger/innen kleine Experimente durchgeführt, Dissertant Stephan Buchegger präsentierte das Forschungsprojekt „Eigenschaften von Fasern und faserverstärkten Werkstoffen“ und die Forscher/innen-Gruppe führte einige Experimente aus der Tieftemperaturphysik vor, bei denen die Kinder mitmachen konnten.



## Exkursion ins Museum der Wahrnehmung nach Graz

Die jungen Forscher/innen wünschten sich eine „Forscher/innen-Reise“, bei der sie selber Experimente machen konnten, die mit den in der Schule zur Verfügung stehenden Mitteln nicht möglich waren. Nach langem Überlegen einigten wir uns auf das Museum der Wahrnehmung.



In unserem Workshop ging es um optische Wahrnehmungen:



Wenn die Benhem-Scheibe gedreht wird, sehen wir an Stelle der schwarzen Streifen bunte Farben – aber nicht alle sehen das Gleiche. Was ist hier los?

Ein Foto beweist: Die Streifen sind auch beim Drehen schwarz. Die Farben entstehen durch unsere Wahrnehmung im Gehirn.



Wessen Gesicht sehen wir im Spiegel? Durch die Veränderung der Beleuchtung nehmen wir eine Vermischung der Gesichter wahr.



## Abschlusspräsentation und Diplomverleihung

### Bilder zur Abschlusspräsentation

Die jungen Forscher/innen zeigten einen von ihnen erarbeiteten Versuch. Sie berichteten über ihre Beobachtungen, gaben dazu passende Erklärungsmodelle und analysierten gewonnene Erkenntnisse.







### Eindrücke zur Präsentation des Forscher/innen-Clubs am 26.6. 2009

Vor der Präsentation beobachte ich gelöste, lächelnde Gesichter bei den Schüler/inne/n trotz ihrer deutlich spürbaren Anspannung. Sie haben einen Versuch ausgewählt und ihre Präsentation vorbereitet, stehen unter Spannung. Ich gewinne den Eindruck sie spüren, dass es Sinn gemacht hat, sich auf die Präsentation vorzubereiten. Es sind ihre Projekte und Forschungserfahrungen, die sie präsentieren können, keine vorgefertigten Produkte oder Texte, die sie aus einem Lehrbuch oder von einer Tafel abgeschrieben haben.

Thomas sitzt in einer ruhigen Ecke und geht seine Aufzeichnungen durch. Andere bauen ihre Versuche auf. Tagelang haben sie überlegt, was sie brauchen werden. Ein junger Forscher hat sein Clipboard vor sich liegen, darauf hat er Fremdwörter zum Ablesen vorbereitet.

Die Präsentationen beginnen, das Publikum sitzt gebannt, kein Wort ist zu hören, unter den Gästen sind Schüler/innen, die aufmerksam zusehen, wie ihre Mitschüler/innen präsentieren.

Junge Forscherinnen haben ihre Präsentationen vorbereitet, erklären was sie tun, treten auch in den Dialog mit den Zuschauer/inne/n. „Was glauben Sie? Wird das Papier herunterfallen?“, fragt die junge Forscherin ihr Publikum. Dieses Mädchen ist ein Naturtalent, sie zieht die Zuschauer/innen in ihren Bann, lächelt trotz Anspannung dabei. Sie wirkt professionell in ihrem Auftreten.

Dieses junge Mädchen hat aus meiner Sicht etwas mitgenommen aus dieser gemeinsamen Arbeit im Forscher/innen-Club. Wahrscheinlich wird sie die Formel für eine Berechnung vergessen. Diese Präsentation wird ihr vielleicht länger im Gedächtnis bleiben.

Aus dem Tagebuch zur Lernbegleitung von Renate Potzmann

## Forscher/innen-Passverleihung



## Der Forscher/innen-Club aus der Sicht der Schüler/innen

### Aylin

#### Meine Experimente

Fallende Eier  
Salz kann kühlen  
Optische Täuschungen  
Ein Ei in eine Flasche bringen  
Waschmittel testen

Drehscheibe  
Experimente mit Seifenblasen  
Wein erzeugen  
Lochkamera

#### Ich habe gelernt,

wie ein rohes Ei beim Runterfallen nicht kaputt geht.  
Ich habe die Regenbogenfarben gelernt.  
Ich habe gelernt, wie man mit Salz kühlen kann.  
Ich habe gelernt, welche Seifenblasen man aus verschiedenen Formen machen kann.  
Ich habe gelernt, wie man Wein machen kann.  
Ich habe gelernt, warum man bei einer Lochkamera ein verkehrtes Bild sehen kann.  
Ich habe gelernt, dass ich bei einem Experiment planen muss.



### Dominik

#### Meine Experimente

Kristalle aus Zucker und Salz erzeugen  
Seifenblasenspektakel  
Fallende Eier  
Papierflieger  
Sichtbares unsichtbar machen

Welches Waschmittel wäscht am besten?  
Selbstgemachtes Eis ohne Kühlschrank  
Optische Täuschungen  
Flüssiger Stickstoff

#### Ich habe gelernt,

... dass Werbung nicht immer stimmt.  
... dass man ohne Kühltruhe kühlen kann.  
... dass man ein Ei gut verpacken kann, damit es einen Fall aus dem 2. Stock übersteht.  
... dass man optische Täuschungen nicht sofort erkennen kann.

## Kevin

### Meine Experimente

Salz kann kühlen	Aus Salz und Zucker Kristalle erzeugen
Welches Waschmittel reinigt am besten?	Flugversuche
Fallende Eier	Sichtbares unsichtbar
Trenne Salz und Pfeffer	Ein Elektroskop bauen

### Ich habe gelernt,

- ... dass Strohhalme ein guter Panzer für ein fallendes Ei sind.
- ... dass sich das Gehirn täuscht, aber nicht die Sinne.
- Eis wird durch Salz kälter.
- Pfeffer lässt sich durch einen geladenen Körper anziehen.

## Jochebet

### Meine Experimente

Fallende Eier	Farben-Drehscheibe
Salz kann kühlen	Ein Lungenmodell
Waschmittel untersuchen	Experimente mit Seifenblasen
Optische Täuschungen	

### Ich habe gelernt,

- ... wie man eine Kältemischung macht.
- ... dass die Waschmittel unterschiedlich gut reinigen und dass die Werbung nicht immer stimmt.
- ... dass die Seifenblasen von der Form der Drahtschlinge abhängen.
- ... dass man optische Täuschungen mit einem Foto aufdecken kann.
- Ich habe mich gefreut, dass es das gleiche Lungenmodell schon in der Schule gibt.
- Das Ei muss besser gepolstert sein.
- Wenn man die Farben-Drehscheibe schnell dreht, entsteht Weiß.

## Editha

### Meine Experimente

Pulver mit Pustekraft	Wein gemacht
Waschmittel getestet	Salz kann kühlen.
Erwärmung des Eiswassers	Fallende Eier
Lochkamera	Optische Täuschungen
Sehmaschine	Gesichtstausch

### Ich habe gelernt,

- ... dass Backpulver in einer Säure einen Ballon aufblasen kann.
- ... dass nicht alle Waschmittel so gut reinigen.
- ... wie man eine Kältemischung herstellt.
- ... ein Protokoll zu schreiben.
- ... dass ein Ei mit einem Luftpolster besser geschützt ist.
- ... dass die optische Täuschung mit der Benham-Scheibe beim Fotografieren keine optische Täuschung ist.

## Thomas

### Meine Experimente:

Welches Waschmittel reinigt am besten?  
Fallende Eier  
Elektrokick

Heißluftballon  
Flugversuche  
Eine Tulpe in flüssigen Stickstoff gelegt

### Ich habe gelernt,

... dass normale Seife am besten wäscht.  
... dass heiße Luft immer nach oben steigt.  
... wie man einen zerbrechlichen Körper gut verpacken kann.  
... wie man ein Flugprotokoll führt.

## Leander

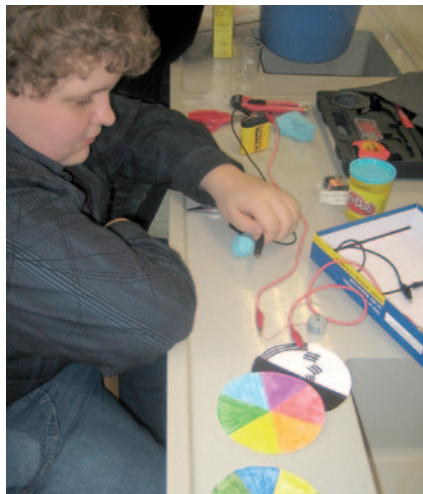
### Meine Experimente

Trenne Salz und Pfeffer  
Elektrolotse  
Elektrischer Schlangenbeschwörer  
Salz kann kühlen  
Optische Täuschungen  
Eine Tulpe in flüssigen Stickstoff tauchen

## Raphael

### Meine Experimente

Fallende Eier  
Eis kälter machen  
Waschmittel testen  
Optische Täuschungen



## Thomas

Forschungsbericht: Verkreiselte Farben

### Material:

Karton, El. Motor, Farbstifte, Krokodilkammern, 1x 4,5Volt Batterie, Schere, Geodreieck, Zirkel, Kupferdraht

### Kreation des Versuches:

Es begann mit einem Karton, aus dem ich mit der Hilfe eines Zirkels und einer Schere vier gleich große Kreise ausschnitt. Als nächstes unterteilte ich zwei der Kreise mit meinem Geodreieck in acht gleich große Teile. Den ersten Kreis bemalte ich abwechselnd in zwei unterschiedlichen Farben. Die eine war hell, die andere war dunkel. Der zweite Kreis wurde von mir abwechselnd mit vier Farben angemalt (zwei helle, zwei dunkle). Den 3. Kreis unterteilte ich in acht Teile, welchen ich in den Regenbogenfarben bemalte. Den 4. Kreis teilte ich nur in zwei Teile. Den 1. Teil malte ich schwarz an. Der 2. Teil wurde von mir ohne eine Markierung in zwei Teile eingeteilt. Das 1. Viertel blieb unberührt. Das 2. Viertel bemalte ich, wie man es an der beiliegenden Scheibe erkennen kann.

### Bastelarbeiten:

Zuerst verband ich eine rote und eine schwarze Krokodilklammer mit dem Plus- und dem Minuspol einer 4.5 Volt-Batterie. Die anderen Enden der Klammern verband ich mit den Kupferdrahtpolen des Elektromotors.

### Das Experiment:

Wo alle Vorarbeit verrichtet war, steckte ich die vier Scheiben nacheinander auf das sich drehende Ende des Motors und verband die Klammern mit dem Kupferdraht. Die Scheibe begann sich zu drehen.

### Was kann man sehen?

Bei den ersten drei Scheiben vermengten sich die Farben zu einer Mischung aus weiß und einem leichten Schimmer der Farben, die ich zum Anmalen der Scheiben verwendete. Bei der vierten Scheibe hingegen, die ich nur Schwarz-Weiß bemalte, konnte man aber viele unterschiedliche Farben erkennen.

### Warum ist das so?

Bei den ersten drei Scheiben liegt es daran, dass das menschliche Gehirn die Farben durch die schnelle Drehung nicht mehr auseinanderhalten kann und es die Farben so gesagt vermischt. Normalerweise nimmt unser Gehirn die Farben wahr, die vom Licht in unser Auge reflektiert werden, da dies aber nicht mehr der Fall ist, ist es so, als würden wir auf eine weiße Wand sehen, denn weiß ist das Ergebnis wenn man alle Farben, die es gibt, miteinander vermischt. Anders als bei den anderen Scheiben sieht man bei der sogenannten „Benham Scheibe“, die nur schwarz-weiß bemalt wurde mehrere Farben. Das liegt an dem System, nach dem sie bemalt wurde.

### Hintergrundwissen bzw. Zusatzinformationen zum Versuch:

Ich habe dieses Experiment sehr oft versucht und viel daran gebastelt. Mein Ziel war es, etwas anderes und Erfolgversprechenderes durchzuführen als die anderen. Leider konnte ich meinen Motor nicht mehr verwenden, weil einer der beiden unverzichtbaren Pole abgerissen war. Also gab mir Frau Steiner (meine Physiklehrerin) den Tipp, Herrn Seidl (Werklehrer und Tüftler) zu bitten meinen Motor zu reparieren. Ich fragte ihn, aber stattdessen gab er mir einen seiner Motoren, der noch viel praktischer war. Dann hatte ich ein weiteres Problem. Ich fand keine Batterie, die funktionierte. Also bastelte ich mir aus vier kleineren Batterien eine passende große, die nicht lange hielt, weil die kleinen Batterien offenbar schon ziemlich leer waren. Man konnte sie nur noch als lauwarmer Heizung verwenden. Nach noch einigen Versuchen und vielen leeren Batterien wurde es mir zu blöd und ich kaufte mir gleich drei. Eine für den Versuch, eine als Ersatz und eine für meine Taschenlampe. Als ich alles hatte und alles funktionierte, beschloss ich den Versuch um eine LED-Leuchte zu erweitern, was auch ein Problem darstellte, da ich nicht den richtigen Widerstand hatte und ohne Widerstand die Lampe nach kurzer Zeit durchgebrannt wäre. Erweiterungsideen hatte ich schon zu Beginn des Experiments. Ich wollte, um einen Vergleich anzustellen, zwei Scheiben gleichzeitig laufen lassen, aber nachdem so viel schiefgegangen war und ich keinen zweiten Motor hatte, habe ich diesen Teil aus meiner Versuchsliste gestrichen. Erfahrungen mit diesem Experiment konnte ich schon vorher machen, da ich einige Wochen vor meinem Praktikum schon die Gelegenheit hatte dieses Experiment aus nächster Nähe zu beobachten und zu bestaunen. Die Möglichkeit zu forschen hatte ich auch im Forscher/innen-Club mit Frau Steiner. Über meine Misserfolge an diesem Tag könnte ich sicher präziser werden, aber belassen wir es beim Satz: „Mir ist ein Licht aufgegangen“.

Zum Schluss möchte ich mich bei Frau Steiner, bei Herrn Seidl, bei meinem Bruder, der mir mein Elektronik-Set besorgt hat, und nicht zuletzt bei meinen Nerven auf das Herzlichste für die Hilfe bedanken. Bedanken möchte ich mich auch noch für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit und verbleibe mit schönen Grüßen. Und ich möchte mich noch einmal in aller Form für die verspätete Abgabe auf Grund eines nicht vorhandenen USB-Sticks entschuldigen.



## Publikationen zum Projekt

Projekt Sparkling Science – Webseite des Wissenschaftsministeriums

Linktipp: [www.sparkling-science.at/de/projects/231-forscherinnen-club/](http://www.sparkling-science.at/de/projects/231-forscherinnen-club/)

Forum Umweltbildung (Hrsg) (2009): Ein Ei im freien Fall. In: Konturen einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Wien. S. 53-54.

Link zum Download der Publikation als PDF (6389 KB)

[www.umweltbildung.at/cgi-bin/cms/af.pl?navid=58](http://www.umweltbildung.at/cgi-bin/cms/af.pl?navid=58)

FORUM Umweltbildung - Österreichisches Portal für Umweltbildung und Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Bereich: Bildungslandkarte – Good Practice – Lebenswirklichkeit der Lernenden: Ein Ei im freien Fall

Schüler/innen erforschen Phänomene aus dem Alltagsleben.

Download: [www.umweltbildung.at/cms/download/1431.pdf](http://www.umweltbildung.at/cms/download/1431.pdf)

Forum Umweltbildung – Podcast – Bildungswellen

Das Podcast der Bildungslandkarte präsentiert Orte der Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Folge 20: Der Forscher/innen-Club

[www.umweltbildung.at/cgi-bin/cms/af.pl?contentid=11108](http://www.umweltbildung.at/cgi-bin/cms/af.pl?contentid=11108)

Pädagogische Hochschule Wien. Institut für Forschung, Innovation und Schulentwicklung. IFIS Newsletter Juni 2008.

[www.phwien.ac.at/fileadmin/phvie/users/27/ifis-news/IFIS-Newsletter\\_Juni-2008.pdf](http://www.phwien.ac.at/fileadmin/phvie/users/27/ifis-news/IFIS-Newsletter_Juni-2008.pdf)

## Literatur

bmukk (2009): Grundsatzterlass zur Begabtenförderung. Rundschreiben Nr. 16/2009.  
[http://www.bmukk.gv.at/ministerium/rs/2009\\_16.xml](http://www.bmukk.gv.at/ministerium/rs/2009_16.xml). (Zugriff: 25.6.2010)

Duller, A. (1997): Lernwerkstätten als alternative Formen der Aus-, Fort- und Weiterbildung von LehrerInnen. Die österreichische Lehrerbildung zwischen Schulpolitik und Integrationsbewegung und die Entstehung der Lernwerkstätten unter besonderer Berücksichtigung der Lernwerkstatt in Reutte. Diplomarbeit an der Universität Innsbruck.  
<http://bidok.uibk.ac.at/library/duller-lernwerkstaetten.html>.  
(Zugriff: 25.6.2010)

Euler, M. (2005): Schülerinnen und Schüler als Forscher: Informelles Lernen im Schülerlabor. Unterricht Physik 16, Nr. 90, S. 4-12.  
[http://www.lernort-labor.de/download/NiuThemenheft\\_Basisartikel\\_Euler.pdf](http://www.lernort-labor.de/download/NiuThemenheft_Basisartikel_Euler.pdf).  
(Zugriff: 25.6.2010)

Potzmann, R. (2005): Trainingsbausteine 1. Planvolles Lernen in der Schule und zu Hause. Wien: bvl.

Potzmann, R./Perkhofer-Czapek, M. (2009): Mein Kompetenz Portfolio. Wien: bvl.

Reinmann, G. (2005): Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research – Ansatz in der Lehr-Lernforschung. Unterrichtswissenschaft 33. Jg., H. 1, S. 52-69.  
[http://www.imb-uni-augsburg.de/files/dbr\\_0.pdf](http://www.imb-uni-augsburg.de/files/dbr_0.pdf). (Zugriff: 25.6.2010)

Zürcher, R. (2003): Die WerkStation: Modell einer instrumentellen Arbeitsumgebung fürs Erforschen, Entwickeln & Gestalten. In: Gary, C./Schlögl, P. (Hrsg.): Erwachsenenbildung im Wandel: Theoretische Aspekte und Praxiserfahrungen zu Individualisierung und Selbststeuerung (S. 227-238). Wien: Österreichisches Institut für Berufsbildungsforschung – ÖIBF.



Projektkoordination

Bundeskoordinationsstelle für  
Begabungs- und Begabtenförderung  
an Pädagogischen Hochschulen  
[www.phwien.ac.at/zbf](http://www.phwien.ac.at/zbf)

Projektleitende Institution

Kooperative Mittelschule  
(KMS) Neubaugasse  
1070 Wien, Neubaugasse 42  
[www.kmsneubaugasse.at](http://www.kmsneubaugasse.at)

Wissenschaftliche Begleitung

Pädagogische Hochschule Wien  
Institut für Forschung, Innovation  
und Schulentwicklung  
[www.phwien.ac.at](http://www.phwien.ac.at)

---