



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
(IMST-Fonds)**

S7 „Volksschulen“

UNVERBINDLICHE ÜBUNG (UVÜ): FORSCHEN UND EXPERIMENTIEREN IN DER VOLKSSCHULE

ID 1121

Projektkoordinatorin: Dipl. Päd. Jutta Wandl

**Projektmitarbeiterin: Dipl. Päd. Barbara König
PVS Judenplatz 6, 1010 Wien**

Wien, 2007/2008

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
2 AUFGABENSTELLUNG	5
3 PROJEKTVERLAUF	6
3.1 Methoden	6
3.2 1. Forschereinheit: „Schwimmende und sinkende Körper“	7
3.3 2. Forschereinheit: „Weg zum Licht“ (Der Keim einer Kartoffel findet den Weg zum Licht) – Langzeitversuch	8
3.4 3. Forschereinheit: „Statische Elektrizität“	10
3.5 4. Forschereinheit: „Versuche mit Luft“	11
3.6 5. Forschereinheit: „Lasst die Papierflieger fliegen“	12
3.7 6. Forschereinheit: „Chemie im Haushalt“	12
3.8 7. Forschereinheit: „Licht und seine Farben“	13
3.9 8. Forschereinheit: „Optische Täuschungen“	14
3.10 9. Forschereinheit: „Farben rennen – der Zauberschmetterling“	15
3.11 10. Forschereinheit: „Tümpeln im Gänsehäufel Wien“	16
3.12 Ergebnisse	17
4 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE	19
5 TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE	20
6 LITERATUR	23

ABSTRACT

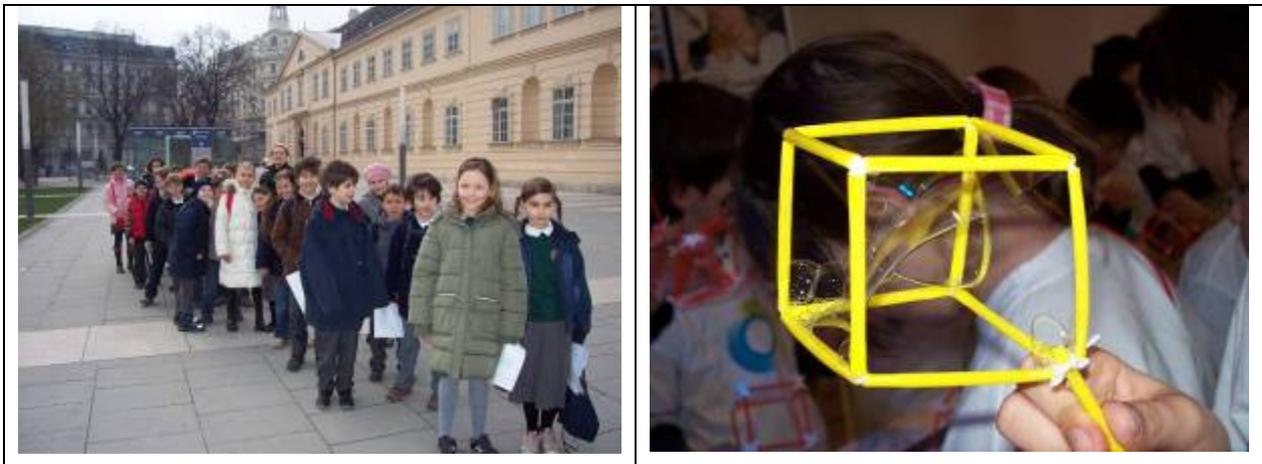
Unser Projekt mit dem Titel „UVÜ: Forschen und Experimentieren in der Volksschule“ bzw. „Kleine Forscher ganz groß“ wurde an der privaten Volksschule am Judenplatz 6, im ersten Bezirk in Wien durchgeführt. Wir haben mit 25 Kindern aus den dritten und vierten Klassen nach freiwilliger Anmeldung gearbeitet. Im folgenden Bericht dokumentieren wir unsere Projektarbeit. Wir haben all unsere durchgeführten Experimente und Versuche mit jeweiligen Arbeitsblättern aus verschiedensten Bereichen in Form von Stundenbildern so festgehalten, dass sie von Lehrerinnen und Lehrern eins zu eins angewendet werden können. Zusätzlich beschreiben wir beim Punkt „Reflexion“ wichtige Erfahrungswerte und stellen Überlegungen und Tipps in den Raum, die uns während der Arbeit aufgefallen sind.

Schulstufe: 3. und 4.

Fächer: UVÜ (Unverbindliche Übung)

Kontaktperson: Jutta Wandl

Kontaktadresse: PVS Judenplatz 6, 1010 Wien



1 EINLEITUNG

„Der einfachste Versuch, den man selbst durchführt, ist besser als der schönste Versuch, den man nur sieht.“ (Michael Faraday 1791-1861)

Die Kinder sind von Grund auf neugierig und interessiert, wenn sie Gelegenheit erhalten Phänomene zu ergründen. Wir wollten den Kindern die Möglichkeit zum Experimentieren bieten, denn wir sind der Ansicht, dass es gerade das Neue, das Aufregende und das Spannende ist, das ihre Aufmerksamkeit erregt.

Als Grundlage nahmen wir die fachdidaktische Konzeption für naturwissenschaftliches Lehren von Martin Wagenstein (1896-1988), die als exemplarisch-genetisch-sokratisches Lehren bezeichnet wird. Das zentrale Merkmal dabei ist das Ausgehen von Phänomenen. Die zentrale Bedingung ist das „Ergriffensein“, also der subjektive Bezug des lernenden Kindes zur Sache. Ziel ist das Verstehen von Naturwissenschaft und nicht das Anhäufen von Wissen. Wagenschein hat das exemplarische Prinzip des Lehrens besonders hervorgehoben, das besagt, dass in wenigen ausgewählten Bereichen vertiefend an repräsentativen Beispielen naturwissenschaftliches Denken vermittelt werden soll. (Wagenschein 1991)

Die Ausgangssituation für das Innovationsvorhaben und der Anlass für unsere Projektentstehung waren die zahlreichen Fragen der Kinder speziell im naturwissenschaftlichen Bereich, die im Sachunterricht auftraten und aufgrund des Zeitmangels nicht umfangreich behandelt werden konnten. Da in den Sachunterrichtsbüchern Experimente viel zu selten vorkommen, wollten wir einen Rahmen schaffen, um auf die individuellen Interessen der Kinder eingehen zu können und wir waren der Ansicht, dass das Interesse und die Motivation der Kinder so groß sind, dass ein zusätzliches kostenfreies Angebot am Nachmittag unumgänglich ist.

Am Beginn des Schuljahres wurde ein Elternbrief mit allen Informationen zu unserer neuen UVÜ verschickt, und binnen einer Woche waren bereits 25 interessierte Kinder angemeldet. Wir haben uns auf Kinder der dritten und vierten Schulstufe beschränkt. Die Forschereinheiten dauern jeweils 100 Minuten, d.h. zwei Unterrichtseinheiten und finden alle zwei Wochen im technischen und im textilen Werkraum unserer Schule statt. Dort waren die räumlichen Gegebenheiten für ein aktives Lernen an Stationen optimal, da die Kinder in jeder Forschereinheit in Sitzgruppen arbeiteten.

2 AUFGABENSTELLUNG

Unser primäres Ziel war es, die Unverbindliche Übung „Forschen und Experimentieren“ als zusätzliches naturwissenschaftliches Interessensangebot kostenfrei anbieten zu können und dass es eventuell auch in Zukunft eine Forschergruppe in unserer Schule geben kann.

Forschendes Lernen erlebt eine Renaissance und wird als eine pädagogische Alternative bezeichnet, mit lang zurückreichender Tradition von Rousseau bis Dewey. Gespickt mit Attributen wie Spontanität, Kreativität und Wissenschaftspropädeutik, bleibt es paradoxerweise im Schulalltag eher die Ausnahme als die Regel. Dem wollten wir entgegenwirken.

Die Erweiterung des Wissens und des Verstehens naturwissenschaftlicher Inhalte seitens der Kinder und die Verknüpfung von Lebenswelt und Wissenschaft sollten im Mittelpunkt unserer Arbeit stehen. Die Kinder sollten Versuche nach schriftlicher, bildlicher und mündlicher Anleitung selbstständig umsetzen können, physikalische und chemische Vorgänge beobachten und verstehen und somit ihr Wissen in diesen Bereichen vertiefen. Außerdem sollten die Kinder Versuche in schriftlicher oder bildlicher Form reflektieren und dokumentieren, sowie ihre Versuchsergebnisse vor der Gruppe präsentieren können.

Im Allgemeinen sollte die intrinsische Motivation gesteigert werden, indem das entdeckende und begreifende Lernen im Vordergrund steht.

Um auf unser Projekt aufmerksam zu machen, war es eines unserer Ziele, unsere Ergebnisse und neuen Erkenntnisse öffentlich zu präsentieren. Wir gestalteten Plakate und präsentierten diese im Stiegenhaus. Weiters richteten wir im vierten Stock eine Forscherecke ein, wo alle Kinder und Eltern über viele Monate hindurch unseren Langzeitversuch „Der Weg zum Licht“ beobachten konnten. Das geglückte Endergebnis wurde dann ebenfalls in der Forscherecke präsentiert. Ebenfalls wurden unsere Projektmappen in der Forscherecke ausgestellt.

Weiters wurde die UVÜ Forschen und Experimentieren bei der ECHA (Education for High Ability)– Tagung im Erzbischöflichen Palais der Erzdiözese Wien vorgestellt. Auch hatten wir das große Glück, dass wir zum Symposium „Forschung macht Schule“ im Museumsquartier Wien eingeladen wurden, wo wir die Erfindungen der Kinder am „Baum der Erfindungen“ präsentieren durften und wo die Kinder die Möglichkeit hatten unzählige Versuche durchzuführen, die von wissenschaftlichen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen verschiedenster Institutionen angeboten wurden. (Fotos im Anhang) Einige Kinder wurden im Rahmen des Symposiums „Forschung macht Schule“ interviewt.

3 PROJEKTVERLAUF

3.1 Methoden

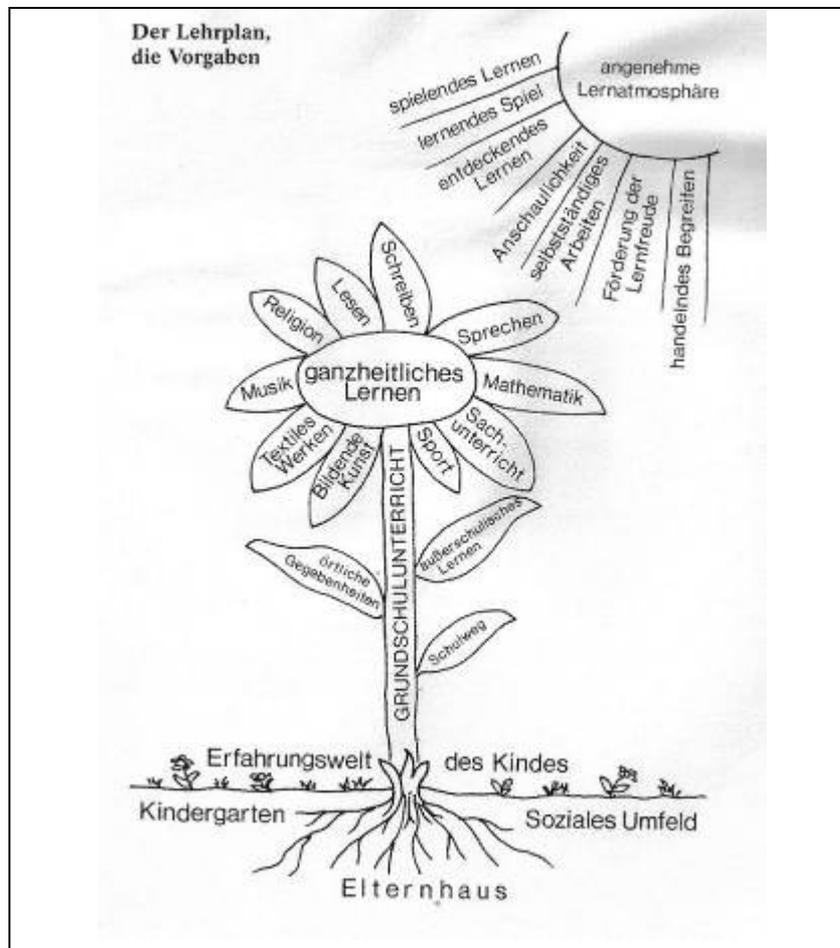


Abbildung: Der Lehrplan, die Vorgaben

In unserem Projekt kamen mehrere Aspekte, die ein gutes und sinnvolles Schaffen ausmachen, zum Tragen:

Die Kinder arbeiteten klassenübergreifend – sie lernten sich untereinander kennen und betrachteten so neue Erkenntnisse oder auftretende Fragen aus einem ganz neuen Blickwinkel. Die Schülerinnen und Schüler arbeiteten ganzheitlich, da fächerübergreifender Unterricht stattfand, das heißt, dass in einer Forschereinheit Sachunterricht (Erfassen der Lebenswelt, Nachvollziehen des Sachverhaltes,...), Deutsch (Lesen und Verstehen von Anleitungen, Dokumentieren des Ergebnisses, Ausfüllen von Tabellen und Lückentexten...), Bildnerische Erziehung (Zeichnen von Versuchen) und Mathematik (Anfertigen von Skizzen, Arbeiten mit Lineal und Zirkel, Berechnen von Ergebnissen,...) vorkamen. Wir achteten bei unseren Forschereinheiten stets darauf, dass eine angenehme Lernatmosphäre herrscht, indem wir den optimalen Raum in unserem Schulhaus zur Verfügung gestellt bekamen, der mit Experimentiertischen ausgestattet war, wodurch sich das Arbeiten in Gruppen optimal verwirklichen ließ. Die Kinder konnten, durch die Organisation

unserer Lerneinheiten spielerisch, entdeckend und selbstständig lernen, sodass die Lernfreude gesteigert werden konnte.

Jede Forschereinheit bestand aus drei Unterrichtsphasen:

- einer lehrerzentrierten **Unterrichtseinführung**, der
- schülerzentrierten **Experimentier –und Versuchsphase** (=Durchführungsphase) und der
- **Reflexionsphase**.

Die folgenden Berichte der einzelnen Einheiten sollen Lehrerinnen und Lehrern die Möglichkeit bieten, unsere Ideen und die bereits erprobten Versuche mit ihren Kindern selbst umzusetzen.

Wir berücksichtigen die drei oben genannten Phasen und beschrieben genau die Vorgehensweise während unserer Projekteinheiten. Der Punkt „Reflexion“ beinhaltet nicht nur Informationen des Unterrichtsgesprächs am Ende einer Einheit, sondern auch unsere persönlichen Erfahrungen während einer Forschereinheit. Ab der zweiten Forschereinheit wurde zu Beginn immer einen Reflexionsbogen ausgeteilt, der immer zu Stundenbeginn von den Kindern ausgefüllt wurde. Er diente als Lernzielkontrolle und als Feedback an uns Lehrerinnen. Die dazugehörigen Reflexionsbögen, Arbeitsblätter, Versuchsanleitungen und Fotos befinden sich im Anhang an den Projektbericht.

3.2 . 1. Forschereinheit: „Schwimmende und sinkende Körper“

Materialliste:

Forscherbuch, die Kinder benötigten Bleistift und Radiergummi

Station 1: große Salatschüssel, Suppenteller, kleiner Krug, Wasser

Station 2: Gefäß mit Wasser, einen Flaschenkorken, kleine und große Nägel

Station 3: Gefäß mit Wasser, Muschel, Stein, Blatt, Nuss, Kerze, Schlüssel, Radiergummi,

Streichholzschachtel, Feder, Flaschendeckel, Lineal, Bleistift, Tischtennisball, Haargummi, Ring

Station 4: Informationstext und Lückentext „Warum können Schiffe schwimmen?“

Station 5: Gefäß mit Wasser, Plastilin (kein „Play-Dooh“! Es ist wasserlöslich), Murmeln

Station 6: Gefäß mit Wasser, rohes Ei, Esslöffel, Salz

Station 7: Gefäß mit Wasser, 4 mit Sand gefüllte Marmeladengläser

Unterrichtseinführung:

Die Versuche wurden Schritt für Schritt erklärt. Die Kinder schauten im Forscherbuch mit. Die kurzen Anleitungen im Forscherbuch wurden auch von einzelnen Kindern vorgelesen. Die Kinder wurden darauf hingewiesen, dass sie das Forscherbuch von Station zu Station mitnehmen müssen und dass sie vor jedem Versuch ihre Schätzung schriftlich festhalten sollen.

Experimentier- und Versuchsphase:

Die Kinder durften sich nun selbstständig in Gruppen mit je drei bis vier Schülerinnen und Schülern aufteilen. Sie sollten dann selbstständig einen Gruppensprecher wählen, der die Versuchsanleitungen und die Texte der Gruppe laut vorlesen durfte. Die Kinder arbeiteten nun selbstständig an den Versuchen.

Reflexionsphase:

Im Anschluss an die erste Einheit wurden die Versuche erneut besprochen. Folgende Fragen wurden an die Kinder gestellt und in einem Unterrichtsgespräch besprochen:

- Welcher Versuch hat dir besonders gut gefallen? Warum?
- Was war neu für dich?
- Was hast du bereits vorher gewusst?
- Warum schwimmen Schiffe eigentlich?
- Was bedeutet das Wort „Auftrieb“?

Die erste Einheit war auf jeden Fall ein großer Erfolg. Die Kinder waren begeistert und haben mit Freude an den Versuchen teilgenommen.

Wichtige Hinweise für die Lehrkraft:

Es ist besonders wichtig, dass die Kinder vor der Versuchsdurchführung ihre Schätzung schriftlich festhalten, so wie es auch im Forscherbuch verlangt wird. Nur so kann ein optimaler Lerneffekt erzielt werden. Manche Kinder mussten immer wieder darauf hingewiesen werden, denn einige Kinder wollten unbedingt sofort experimentieren.

Für die 6. Station haben wir die Knetmasse „Play Do“ verwendet. Leider löst sich dieses Material im Wasser auf. Man müsste echtes Plastilin kaufen!

3.3 2. Forschereinheit: „Weg zum Licht“ (Der Keim einer Kartoffel findet den Weg zum Licht) – Langzeitversuch



Materialliste:

Schuhschachteln (für jede Gruppe eine), Kartonreste, breites Klebeband, Schere, Blumenerde, Plastikbecher (einen für jede Gruppe), Kartoffeln

Unterrichtseinführung:

Gemeinsam mit den Kindern wurde die Versuchsanleitung gelesen und die Skizze besprochen. Die Kinder wurden in Gruppen eingeteilt. Es wurde besprochen, warum sich die Pflanze den Weg zum Licht sucht und welche Voraussetzungen gegeben sein müssen, damit eine Pflanze überhaupt wachsen kann.

Experimentier- und Versuchsphase:

In der Kleingruppe brachten die Kinder Kartonreste mit Klebeband in der Schuhschachtel an und bauten so ein Labyrinth aus in der Schuhschachtel. Sie platzierten die im Plastikbecher eingesetzte Kartoffel in einem Eck. Gegenüber wurde ein Loch in den Schuhkarton geschnitten. Anschließend wurden die Schuhschachteln im Stiegenhaus am Fensterbrett so platziert, dass das Loch in Richtung Fenster zeigte. Die Kartoffeln wurden einmal pro Woche von den Forscherkindern gegessen und das Wachsen der Triebe wurde beobachtet. Nach 11 Wochen war es soweit: der erste Trieb hatte seinen Weg aus dem Loch herausgefunden.

Reflexionsphase:

Nach 11 Wochen wurden alle Schachteln geöffnet und wir konnten sehen, dass jede Kartoffel unterschiedlich schnell wächst, dass längere Wege durch das Labyrinth mehr Zeit beanspruchten, dass eine Kartoffel verfaulte, dass manche Labyrinth zu kompliziert gebaut waren und so zu wenig Licht in die Schachtel kam. Das Schöne an diesem Versuch war auch, dass die Kinder den Unterschied zwischen einem Versuch dessen Ergebnis man sofort sehen kann und einer Langzeitstudie erleben konnten. Denn ein Forscher muss sich in Geduld üben!

Wichtige Hinweise für die Lehrkraft:

Beim Bau des Labyrinths in der Schachtel ist darauf zu achten, dass die Zwischenwände mit dem Schachteldeckel abschließen, sonst bahnt sich der Trieb der Kartoffel einen Weg durch die Ritzen. Der Versuch hat außerdem viel länger gedauert als wir dachten – statt ein paar Tagen – laut Versuchsanleitung benötigten unsere Kartoffeln 11 Wochen!

3.4 3. Forschereinheit: „Statische Elektrizität“



Materialliste:

Station 1: Seidenpapierquadrate, Schere, Blechdeckel, Wolltuch, Füllfeder

Station 2: Salz, Pfeffer, Plastiklöffel, Wolltuch

Station 3: Wasserhahn, Wolltuch, Plastiklöffel

Station 4: Luftballons, Wolle

Station 5: Luftballons

Unterrichtseinführung:

Am Beginn der Einheit wurden alle Versuche erklärt und die Versuchsanleitungen mit den Kindern gemeinsam gelesen. Der Begriff „statische Elektrizität“ wurde besprochen. Anschließend wurden die Kinder in Gruppen eingeteilt und die Stationen wurden gemeinsam mit den Kindern vorbereitet.

Experimentier- und Versuchsphase:

Freie Arbeit an den Stationen.

Reflexionsphase:

Im lehrerzentrierten Unterrichtsgespräch berichteten die Kinder von ihren Erfahrungen und Beobachtungen. Mit folgenden Fragen wurden die Lernerfahrungen festgehalten:

- Welcher Versuch hat dir besonders gut gefallen? Warum?
- Was war neu für dich?
- Was hast du bereits vorher gewusst?
- Wie würdest du den Begriff „statische Elektrizität“ in eigenen Worten erklären?

Um das Gelernte erneut zu durchdenken, wurden die Kinder dazu angehalten, den Eltern die Versuche daheim vorzuzeigen.

Wichtige Hinweise für die Lehrkraft:

Für das Aufblasen der Luftballons ist es empfehlenswert wenn die Lehrkraft eine Luftpumpe verwendet. Die Kinder können die Luftballonenden oft nicht verknoten.

3.5 4. Forschereinheit: „Versuche mit Luft“**Materialliste:**

Station 1: Taschentücher, Gefäß mit Wasser, Glas

Station 2: leere Flasche, Papier

Station 3: leere Flasche, Luftballons

Station 4: Flasche, Kerzenständer mit Kerze, Feuerzeug (Wasserkübel und nur unter Aufsicht - zur Sicherheit!)

Station 5: Trichter, Kerzenständer mit Kerze (Wasserkübel und nur unter Aufsicht - zur Sicherheit!)

Station 6: Streichholzschachteln

Station 7: Ansichtskarten oder stärkeres Papier

Unterrichtseinführung:

Die einzelnen Stationen wurden von den Lehrkräften vorbereitet, d.h. die Kinder fanden eine vorbereitete Lernumgebung vor. Die Versuche wurden von den Lehrkräften erklärt und waren zusätzlich auf den Stationenkärtchen, die somit auch örtlich die einzelnen Stationen kennzeichneten, noch einmal beschrieben.

Experimentier- und Versuchsphase:

Freie Arbeit an den Stationen: Die Kinder probieren aus und experimentieren.

Reflexionsphase:

Im Anschluss an diese Einheit wurden die Versuche erneut besprochen. Folgende Fragen wurden an die Kinder gestellt und in einem Unterrichtsgespräch erörtert:

- Erkläre Bernoullis Gesetz!
- Warum geht die Flamme beim Versuch Windbogen nicht aus?
- Welche Station hat dich besonders beeindruckt?

- Warum kommt das Papierkügelchen retour?
- Wohin entweicht die Luft beim Versuch Flammen im Trichter?

Bei dieser Einheit haben alle Versuche einwandfrei funktioniert und die Kinder haben die sonst so unsichtbare Materie Luft hautnah erlebt, daher sind von unserer Seite hier keine weiteren Hinweise notwendig.

3.6 5. Forschereinheit: „Lasst die Papierflieger fliegen“

Materialliste:

Kopierpapier, Falvorlagen, Bleistift

Unterrichtseinführung:

Die Kinder fanden wieder eine vorbereitete Unterrichtsumgebung vor: Bei jeder Tischgruppe befanden sich laminierte Falanleitungen für verschiedenste Papierflieger in diversen Schwierigkeitsgraden. Die Kinder wurden darauf hingewiesen sehr exakt und ordentlich zu arbeiten, da am Schluss ein Weitflugwettbewerb im Turnsaal stattfand.

Experimentier- und Versuchsphase:

Freie Arbeit an den Tischgruppen nach bildlicher Anleitung.

Reflexionsphase:

Weitflugwettbewerb im Turnsaal: Die Kinder sollten herausfinden warum ein bestimmtes Modell besonders weit, besonders hoch, kurvig usw. fliegt. Die Kinder durften einzeln zur Startlinie treten und ihren Papierflieger vorstellen. Danach ließen sie ihn fliegen.

Im Anschluss wurde im lehrerzentrierten Unterrichtsgespräch gemeinsam mit den Kindern besprochen, warum Flugzeuge fliegen. Diese Einheit hat den Kindern besonders viel Spaß gemacht, weil sie sich auch im Wettbewerb beweisen konnten.

Die Lehrkraft sollte die einzelnen Faltschritte der Papierflieger vorher selbst durchführen, da erfahrungsgemäß viele Fragen auftreten.

3.7 6. Forschereinheit: „Chemie im Haushalt“

Materialliste:

Arbeitsblatt „Chemie im Haushalt“, Arbeitsblatt „Die chemische Reaktion“,
Station 1: Salz, Mehl, Krug, Gläser, Löffel, Karton (mit Frischhaltefolie überzogen)

Station 2: Salz, Mehl, Krug, Gläser, Löffel

Station 3: Trockenhefe, rote Lebensmittelfarbe, Essig

Unterrichtseinführung:

Das Arbeitsblatt „Chemie im Haushalt“ wurde gemeinsam gelesen und die Versuche wurden erklärt. Die Kinder fanden eine vorbereitete Unterrichtsumgebung vor.

Experimentier- und Versuchsphase:

Danach konnten die Kinder die drei Versuche selbstständig durchführen.

Reflexionsphase:

Das Arbeitsblatt „Die chemische Reaktion“ wurde von den Kindern in Einzelarbeit bearbeitet und anschließend in einem Unterrichtsgespräch verglichen

Wichtige Hinweise für die Lehrkraft:

Bitte beim Herstellen des Salzteigs unbedingt darauf achten, dass die Kinder das Wasser langsam in das Mehl-Salzgemisch beifügen, da sonst der Teig zu flüssig wird. Der Salzteig kann auch an der Luft trocknen, nur dauert dies nahe dem Heizkörper eine Woche.

Der Vulkanversuch kann erst dann durchgeführt werden, wenn der Salzteig getrocknet ist. Der Vulkanversuch funktioniert auch nur mit Trockenhefe!

3.8 7. Forschereinheit: „Licht und seine Farben“

Materialliste:

Forscherbuch „Licht und seine Farben“

Station 1: Wasserglas, Bleistift

Station 2: Spiegel

Station 3: Zirkel, Kartonpapier, Filzstifte rot, blau, grün, Scheren, kurze Bleistifte für den Kreisel

Station 4: Overheadprojektor, Seifenblasen

Station 5: Wasserglas, Glas mit verdünnter Milch, Taschenlampe, Decken zur Verdunkelung,

Station 6: Overheadprojektor, Overheadfolien mit Farbkreisen (rot, blau, grün)

Unterrichtseinführung:

Die Versuche wurden Schritt für Schritt erklärt. Die Kinder schauten im Forscherbuch mit. Die kurzen Anleitungen im Forscherbuch wurden auch von einzelnen Kindern vorgelesen. Die Kinder wurden darauf hingewiesen, dass sie das Forscherbuch von Station zu Station mitnehmen müssen und dass sich im Forscherbuch auch ein Lückentext und ein Rätsel befinden.

Experimentier- und Versuchsphase:

Die Kinder durften sich nun selbstständig in Gruppen mit je drei bis vier Schülerinnen und Schülern aufteilen. Sie sollten dann selbstständig einen Gruppensprecher wählen, der die Versuchsanleitungen und die Texte der Gruppe laut vorlesen durfte. Die Kinder arbeiteten nun selbstständig an den Versuchen.

Reflexionsphase:

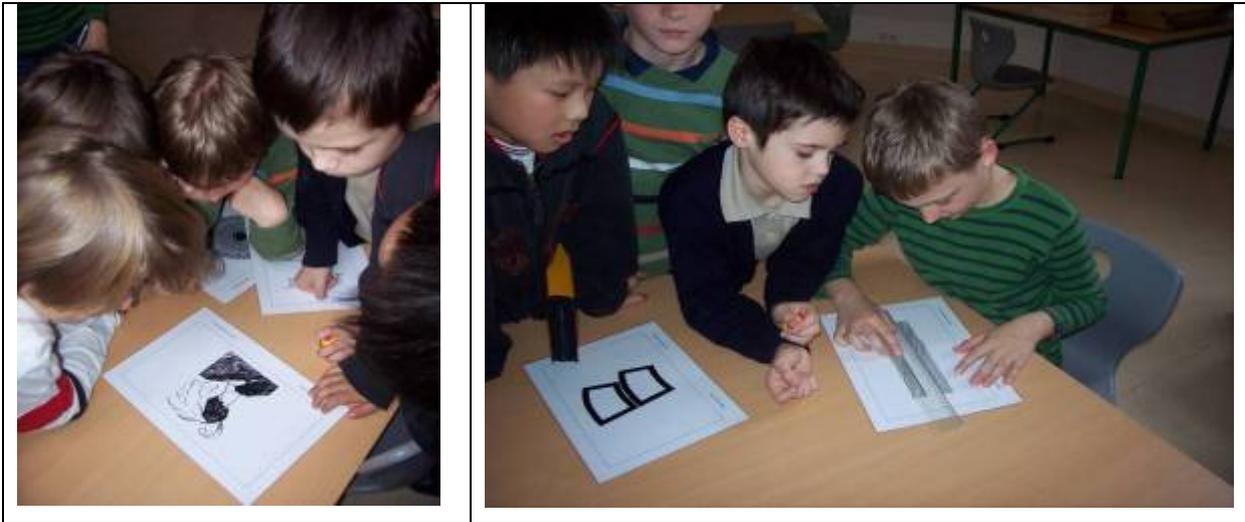
Am Ende wurden der Lückentext und die Lösung des Rätsels gemeinsam gelesen und verglichen. Einige Kinder durften ihre Farbkreise vorführen. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden im Unterrichtsgespräch besprochen.

Wichtige Hinweise für die Lehrkraft:

Die Taschenlampe muss über eine starke Glühbirne verfügen und das Glas Milch muss stark mit Wasser verdünnt werden, um den gewünschten Erfolg zu erzielen. Die Farbkreise für den OH-Projektor müssen farblich bedruckt sein, wenn man die

Farbkreise nur mit Overheadstiften malt, funktioniert der Versuch nicht!

3.9 8. Forschereinheit: „Optische Täuschungen“



Materialliste:

Arbeitsblatt „Das Auge“, Lückentext, folierte Arbeitsblätter mit optischen Täuschungen, Lineale zur Kontrolle der Linien

Unterrichtseinführung:

Die Bilder mit den optischen Täuschungen waren auf den einzelnen Tischen verteilt. Nun gingen wir mit einer Problemstellung an die Kinder heran: „Wir haben heute Bilder für dich vorbereitet. Sieh sie dir an. Wir sind gespannt, was du darin entdecken kannst.“

Experimentier- und Versuchsphase:

Die Kinder gingen zu zweit von Tisch zu Tisch und betrachteten die einzelnen Bilder. Sie versuchten herauszufinden, was an den speziellen Bildern zu entdecken und zu sehen war und welche Streiche ihre Augen und ihr Bewusstsein ihnen spielte. Der Lückentext und der Informationstext waren von allen Kindern zu bearbeiten.

Reflexionsphase:

Einige ausgewählte Bilder wurden im Unterrichtsgespräch besprochen. Die Kinder waren sehr begeistert und interessiert und waren motiviert alle in den Bildern versteckten Details zu erkennen. Zum Vergleich wurde der Lückentext am Schluss ebenfalls von einigen Schülerinnen und Schülern laut vorgelesen. Folgende Fragen wurden besprochen:

- Welche optische Täuschung hast du auf Anhieb entdeckt?
- Welcher Streich wurde dir von deinem Bewusstsein gespielt? (du siehst ein Quadrat, das in Wirklichkeit gar nicht existiert, da es keine Begrenzungslinien hat)
- Warum sehen gleich lange Linien unterschiedlich lang aus?
- Warum sehen gleich große Kreise unterschiedlich groß aus?

3.10 9. Forschereinheit: „Farben rennen – der Zauberschmetterling“



Materialliste:

Versuch 1: Arbeitsblatt, weiße Kaffeefilter, Bleistifte, Schmetterlingsschablonen, Pfeifenputzer, wasserlösliche Filzstifte, flache Behälter mit Wasser,

Versuch 2: Arbeitsblatt, flache Behälter, zwei schwarze wasserlösliche Filzstifte unterschiedlicher Marken (z. B. Stabilo point 88, fine 0,4 und Staedtler, non-permanent, Lumocolor F, Scheren,

Unterrichtseinführung:

Die Arbeitsblätter werden ausgeteilt und die jeweiligen Arbeitsschritte werden erklärt.

Experimentier- und Versuchsphase:

Die Kinder sollen den Kaffeefilter nach Anleitung falten und in der Mitte mit einem breiten Strich versehen. Eine Kante soll nun kurz ins Wasser getaucht werden. Nun muss das Filterpapier rasch auseinandergefaltet und auf einer Unterlage zum Trocknen abgelegt werden. Die Kinder beobachten, wie sich die Farbe des Filzstiftes am Filterpapier ausbreitet. Am Rand sehen die Kinder verschiedene Farben, die wie durch Zauberhand entstanden sind.

Als nächstes dürfen die Kinder weiteres Filterpapier holen, mit unterschiedlichsten Filzstiftfarben bemalen und kurz ins Wasser tauchen. Sie sollen beobachten, was passiert

Wenn die Schmetterlingsformen getrocknet sind, basteln sie nach Anleitung den Schmetterling mit Pfeifenputzern.

Reflexionsphase:

Das Farbergebnis war – trotzdem die auf den Arbeitsblättern verlangten Finelinertypen verwendet wurden - leider nicht zufrieden stellend. Man müsste verschiedene schwarze Filzstifte unterschiedlichster Marken ausprobieren. Es sollten tatsächlich bunte Farben bei dem Versuch sichtbar werden, bei uns entstand lediglich ein violett bzw. rosafarbener Rand!

3.11 10. Forschereinheit: „Tümpeln im Gänsehäufel Wien“

Materialliste:

Rucksack, Jause, Getränk, Kopfbedeckung, Sonnencreme, angemessene Kleidung
Zur Verfügung gestellt wurden: Mikroskope, Lupenbecher, Fischernetze, Arbeitsblätter

Unterrichtseinführung:

Zum Unterrichtseinstieg wurde ein Bewegungsspiel mit Tierbildkärtchen gespielt. Die Kinder sollten herausfinden, ob bestimmte Tiere im Gänsehäufel leben, oder nicht.

Im Anschluss wurden die Kinder in zwei Gruppen geteilt.

Experimentier- und Versuchsphase:

Eine Gruppe bearbeitete ein Arbeitsblatt und die andere fischte nach Kleintieren im Tümpel vor Ort und betrachtete die Tiere im Mikroskop. Nach der Pause wurde gewechselt.

Reflexionsphase:

In einem Kreisgespräch wurden die Erfahrungen, die während des Tümpelworkshops gesammelt wurden, ausgetauscht.

3.12 Ergebnisse

Die UVÜ Forschen und Experimentieren fand auf Freiwilligkeitsbasis am Nachmittag statt. Sehr schnell war die UVÜ Forschen und Experimentieren ausgebucht. Seitens unserer Direktorin waren die organisatorischen Rahmenbedingungen sehr rasch geschaffen. Das heißt, dass die UVÜ überhaupt stattfinden durfte, dass uns die Werkräume zur Verfügung standen und dass wir im Team im Zuge unserer Lehrverpflichtung arbeiten durften. Sogar im Zeugnis bekamen alle Forscherkinder den Vermerk „Interessens- und Begabungsförderung“.

Die einzelnen Forschereinheiten sind immer nach Plan verlaufen. Durch den Ordnungsrahmen und den Zeitplan (1. Erläuterung der einzelnen Versuchsstationen, 2. Freie Arbeitsphase, 3. Reflexionsphase, 4. gemeinsames Aufräumen), den wir von Anfang an vorgegeben und eingeführt haben, verliefen die Forschereinheiten so geordnet und strukturiert, wie es bei der Arbeit an Stationen möglich ist.

Die Schülerinnen und Schüler waren stets motiviert und sehr interessiert bei der Sache.

Es konnten zahlreiche Fragen der Kinder, die mitunter auch in der Pause oder am Nachmittag auftraten („Warum fliegt mein Drache?“, „Warum fliegt Pauls Papierflieger weiter als meiner?“, „Warum kann ich mit dem Lineal oder mit der Uhr das Licht an die Decke spiegeln?“, usw.) beantwortet werden, die den Rahmen des normalen Sachunterrichts wahrscheinlich gesprengt hätten. Da wir in unserer Unverbindlichen Übung nur Kinder der dritten und vierten Klassen unterrichteten und erfahrungsgemäß der Schwerpunkt in den dritten und vierten Klassen auf der Stadtentwicklung und der Geschichte Wiens liegt, konnten wir so den für uns extrem wichtigen, naturwissenschaftlichen Bereich vertiefend fördern.

Wir wollten außerdem einen Rahmen schaffen, um auf die individuellen Interessen der Kinder eingehen zu können. Wir waren der Ansicht, dass das Interesse und die Motivation der Kinder so groß sind, dass ein zusätzliches kostenfreies Angebot am Nachmittag unumgänglich ist. Dieses Ziel ist uns mit unserem Projekt, durch die große Unterstützung seitens unserer Direktion und des IMST-Fonds gelungen.

Das Wissen und das Verstehen der Inhalte seitens der Kinder wurden erweitert und von uns durch lehrerzentrierte Reflexionsgespräche nach jeder Einheit überprüft und somit wurden die Verstehensprozesse kontrolliert. Zu Beginn jeder darauf folgenden Einheit gab es zusätzlich einen schriftlich auszufüllenden Reflexionsbogen, um die wichtigsten Informationen bzw. Experimente noch einmal in Erinnerung zu rufen. Die Reflexionsbögen dienten auch uns als sehr hilfreiches Feedback, da wir so unser Ziel, nämlich die Verknüpfung der Lebenswelt der Kinder und der Wissenschaft sogleich auf Nachhaltigkeit überprüfen konnten. In den Reflexionsbögen wurde erstens überprüft, was den Kindern am besten an der letzten Einheit gefallen hat, zweitens mussten die Kinder Experimente erklären oder zeichnen, drittens stellten wir Warum-Fragen, welche die Kinder in eigenen Worten erklären mussten und viertens stellten wir die offene Frage, was sie sich sonst noch gemerkt haben.

Um die Nachhaltigkeit auch für längere Zeit zu gewährleisten, legte jedes Kind eine Forschermappe an, in der sie zu allen Themen Arbeitsblätter, Lückentexte, Experimentbeschreibungen, Forscherbücher, Experimentbeobachtungen (Schätzungen – Ergebnisse) nach Themen geordnet sammelten. Besonders die

Mappen, nämlich die Art und Weise, wie sie gestaltet waren, gaben uns Einblick in die intrinsische Motivation der Kinder

4 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

„Habe Mut, dich deines eigenen Verstandes zu bedienen“ (Emanuel Kant)

Nach diesem Leitsatz durften unsere Kinder in der vorbereiteten Umgebung arbeiten. Erstaunlich war, dass sich die Kinder wirklich mit der Materie und den jeweiligen Aufgabenstellungen aktiv beschäftigten. Das subjektiv Neue, die individuelle Erkenntnis stand stets im Mittelpunkt unserer Arbeit.

„Erfahrungen aus dem Schulalltag dokumentieren, dass Forschen vor allem mit jüngeren Schülern „um des Forschens willen“ in der Regel zu unreflektiertem Aktionismus führt.“ (Aepker, S. 77)

Wir konnten in unserer Unverbindlichen Übung beobachten, dass die Kinder durch das Staunen zum Forschen gelangen und durch das Forschen wiederum zum Entdecken. Das heißt, dass das Staunen aus der Lebenswelt der Kinder die Voraussetzung dafür ist, dass das Kind von sich aus forschen will und sich somit auch die Frage stellt: warum die Dinge so funktionieren, wie sie funktionieren. Unreflektiert könnte das Forschen bleiben, wäre da nicht die Lehrperson, die den Kindern zum richtigen Zeitpunkt die richtige Frage stellt bzw. sie in die richtige gedankliche Richtung weiterlenkt.

Da wir das große Glück hatten den Kindern zu zweit zur Seite zu stehen, denken wir, dass es uns gelungen ist aus unseren kleinen Forscherinnen und Forschern reflektierende Forscherinnen und Forscher zu machen.

Somit denken wir, dass wir Segers Zitat: *„Spontanität der Schüler und Neugierde an bestimmten Dingen (Fragen und Fakten) auf der einen Seite erfordern andererseits aber auch ein Reflektieren von Zusammenhängen und das Aufspüren von Wegen.“* (Seger S.7) gerecht werden konnten und dass wir in unseren Forschereinheiten den Kindern einerseits genug Raum zum selbstständigen Arbeiten, zum entdeckenden und forschenden Lernen gegeben haben, jedoch dabei immer durch die Reflexionsphase die Zusammenhänge und Grundsätze der naturwissenschaftlichen Phänomene deutlich gemacht haben, und durch die Reflexionsbögen und Forschermappen die Nachhaltigkeit gewährleisten können.

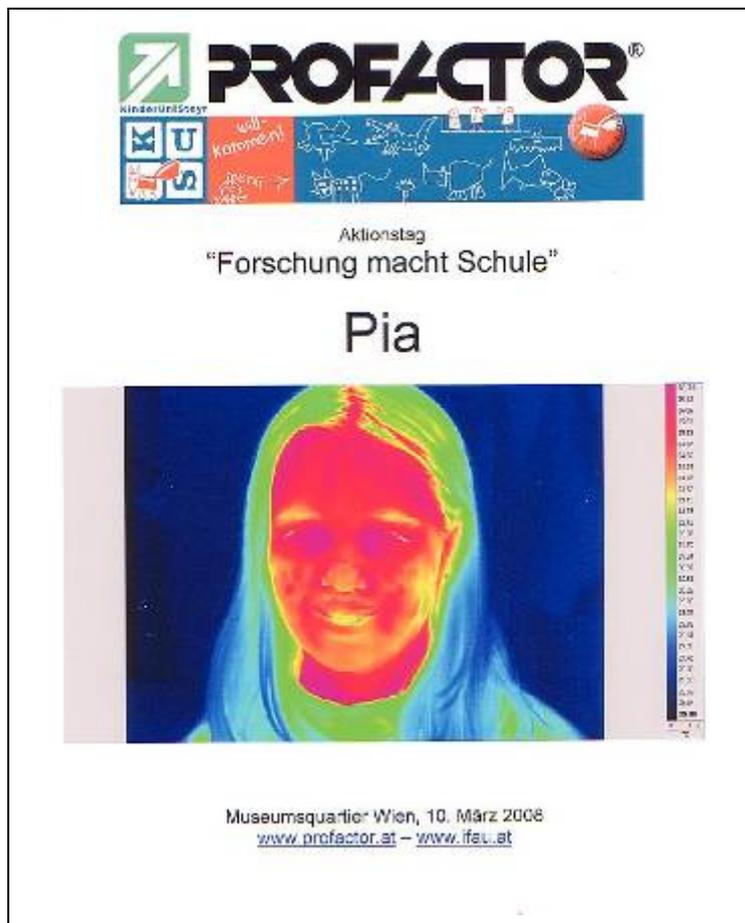
5 TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE

Wir möchten in diesem letzten Kapitel ganz praktische Tipps anführen, die wir für wichtig halten und weiter geben möchten.

Einerseits möchten wir von einer Forschereinheit berichten, bei der wir zahlreiche Internetadressen zu unserem Thema gefunden haben.

Andererseits haben wir unseren Projektbericht so aufgebaut, dass auch andere Lehrkräfte davon profitieren können. Jede Einheit wurde von uns in Form eines Stundenbildes zusammengefasst. Die dazugehörigen Arbeitsanleitungen, Stationenkärtchen und Arbeitsblätter befinden sich im Anhang an unsere Arbeit. Wir arbeiteten mit einem Buch, das sehr zu empfehlen ist. Sollte unsere Forscherarbeit Interesse am Nachmachen geweckt haben, so empfehlen wir das Buch: „Spiel das Wissen schafft“ von Hans Jürgen Press, herausgegeben 2004 vom Ravensburger Buchverlag. Darin findet man über 400 Experimente, Jeder erklärte Versuch besteht aus einer Versuchsabbildung und einer Versuchsanleitung in schriftlicher Form.

Wir besuchten den Aktionstag „Forschung macht Schule“ im Museumsquartier Wien



Ablauf:

Am 10. März 2008 besuchten wir zusammen mit allen Forscherkindern den Aktionstag „Forschung macht Schule“ im Museumsquartier in Wien.

Dafür sollten die Kinder im Vorfeld eine Zeichnung mit einer Erfindung vorbereiten,

um diese dann am „Baum der Erfindungen“ gemeinsam mit anderen Kindern aus unterschiedlichen Schulen in Wien zu präsentieren.

Diese Veranstaltung fand am Vormittag statt und alle Forscherkinder waren an diesem Tag vom regulären Unterricht befreit.

Wir wurden einem Guide zugewiesen, welcher uns von einer Versuchsstation zur anderen geleitete.

Unterschiedlichste Institutionen boten den Kindern an diesem Tag zahlreiche Versuche aus ihren Tätigkeitsbereichen an. Für die Lehrerinnen und Lehrer gab es zahlreiches Informationsmaterial zum Thema Forschen und Experimentieren in der Grundschule.

Wichtige Hinweise für die Lehrkraft:

Institutionen, die im Bereich Forschen und Experimentieren tätig sind und beim Forschertag im Museumsquartier vertreten waren:

- Mathematik zum Eintauchen: www.science-center-net.at
- Fridolin und die Kältegeister: www.naturerlebnispark.at
- Physik zum Anfassen: www.teilchen.at
- Ich seh ich seh was du nicht siehst- Lebewesen unter dem Mikroskop: www.viennaopenlab.at
- Wissensmagisch-Forscherzauber: www.sciencepool-vif.org
- Der Zukunft auf der Spur: www.aec.at/center
- Auf den Spuren des Designs: www.designmobil.at
- Genau+anders-Mathematik in der Kunst von Dürer bis Sol LeWitt: www.mumok.at
- Bausteine fürs Leben: www.kirchert.com
- Der Sternenhimmel im eigenen Mund: www.sciencetainment.com
- Naturwissenschaft für Kinder: www.science-lab.at
- Nanu- was ist denn Nano? : www.kinderunisteyr.at
- Monsterpflanzen – Wenn Pflanzen Fleisch fressen: www.botany.uibk.ac.at
- Schall-Wellen-Wasser und Bausteine: www.hollinetz.org
- Dialog im Dunkeln: www.dialogimdunkeln.at
- Kann „Fu Long“ sprechen?: www.mammal-communication-lab.at
- Gepäckröntgen leicht gemacht: www.tmw.at
- E-Motion-Der Zukunft auf der Spur: www.netculturespace.at
- Nichtangreifen verboten: www.hausdermathematik.at
- Forschung am Computer: www.tryscience.org
- Wie bitte? Du sprechen mir einen Salat zusammen: www.dschungelwien.at
- Kinder sind Kinder sind Kinder: www.wientra.at

- Rund um den Ball: www.kindermuseum.at
- Frida und freD-Das Grazer Kindermuseum: www.FRidaundfreD.at
- Alles ist löslich: www.haslinger@ctr.co.at

6 LITERATUR

- Aepkers, Michael, Liebig, Sabine: Basiswissen Pädagogik. Entdeckendes, Forschendes, Genetisches Lernen. Hohengehren, Schneider Verlag 2002
- Alberts, Sonja: Der Zauberschmetterling. In: Grundschule Heft 4/April 2001 S. 24-28 Braunschweig, Westermann Verlag, 2005
- Bauer, Roland: Lernen an Stationen in der Grundschule. Ein Weg zum kindgerechten Lernen. Berlin, Cornelsen Verlag 1997
- Press, Hans Jürgen: Spiel das Wissen schafft. Ravensburg, Ravensburger Verlag 1995, 2004
- Risch, Björn: Farben rennen. In: Grundschule Heft 3/März 2006 S. 22-24 Braunschweig, Westermann Verlag
- Wagenschein, Martin: Zum Begriff des exemplarischen Lehrens. In: Verstehen lehren. Weinheim, S. 27 – 59 1991
- Wagenschein, Martin: Verstehen lehren: genetisch – sokratisch – exemplarisch. Weinheim 1992