

CHEMIE IM HAUSHALT

**FORSCHENDES, FÄCHER ÜBER-
GREIFENDES LERNEN IN DER LERN-
WERKSTATT DER 4. KLASSEN**

Mag. Andrea Keil
BRG II, Vereinsgasse

Wien, 2003/04

Abstract

Das Projekt „Chemie im Haushalt“ setzt die Tradition des handlungsorientierten Lernens im naturwissenschaftlichen Schwerpunkt des BRG II, Vereinsgasse, fort. Besonderes Augenmerk wurde diesmal auf den Erwerb von Kernkompetenzen zum eigenständig forschenden, kritisch hinterfragenden Arbeiten und die Anwendung unterschiedlicher Präsentationsformen gelegt. Größere Sicherheit in methodischer Hinsicht sollte Raum schaffen dafür, Wissen nicht nur für sich selbst zu erarbeiten, sondern es an andere Menschen, auch anderer Altersstufen, auf unterschiedliche, kreative Weise weiterzugeben. Dieses Lernen durch Lehren bringt, wie sich zeigt, nicht nur eine größere Motivation und Freude an der Arbeit, die notwendige Mehrarbeit wird auch als sehr sinnvoll erlebt. Sie fördert, neben der Fähigkeit eigene Arbeiten gut einzuschätzen, vor allem die Zufriedenheit mit der erbrachten guten Leistung.

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZIELVORSTELLUNGEN UND RAHMEN-BEDINGUNGEN.....	4
1.1	Schulautonome Vorgaben, räumliche und zeitliche Organisation.....	4
1.2	Die Projektklassen des Schuljahres 2003/04.....	4
1.2.1	Klassenprofile	5
1.3	Zielsetzungen und Methodik	5
2	DIE DURCHFÜHRUNG DES PROJEKTES.....	8
2.1	Übersicht über den Zeitplan.....	8
2.2	Die einzelnen Projektphasen	9
2.2.1	Block 1: chemisch-biologische Übungen.....	9
2.2.2	Block 2: Chemie im Haushalt.....	11
2.2.3	Block 3: Ernährung und Gesunde Jause.....	13
2.2.4	Die öffentliche Projektpräsentation	14
2.2.5	Evaluationen	15
3	REFLEXION DES GESAMTPROJEKTES.....	16
3.1	Ergebnisse der Evaluationen	16
3.1.1	Feedback aus den Fragebögen	16
3.1.2	Feedback zum Projektvormittag mit den Volksschulen.....	17
3.1.3	Mündliche Rückmeldungen.....	18
3.1.4	Zusammenfassung der Ergebnisse:	18
4	RESÜMEE UND AUSBLICK.....	19
5	ANHANG	20

1 ZIELVORSTELLUNGEN UND RAHMEN-BEDINGUNGEN

1.1 Schulautonome Vorgaben, räumliche und zeitliche Organisation

Im Rahmen der Schulautonomie ist am BRG II ein naturwissenschaftlicher Schwerpunkt für die 7. und 8. Schulstufe entstanden, der die Fächer Mathematik, Physik, Biologie und Chemie umfasst.

Die Erweiterung der Stundentafel für diese Fächer um jeweils eine Wochenstunde charakterisiert den Schwerpunkt. Dies bedeutet, dass für Biologie und Chemie in der 8. Schulstufe jeweils drei Wochenstunden zur Verfügung stehen.

Ein besonderes Anliegen im Rahmen des Schwerpunktes ist es, den fächerübergreifenden Aspekt der Inhalte der beteiligten Fächer stärker bewusst zu machen und praktisches, erfahrungs- bzw. handlungsorientiertes Lernen vermehrt zu fördern.

Aus diesem Grund werden nur zwei der drei Unterrichtsstunden aus Biologie und Chemie als „Normalunterricht“ am Vormittag eingeplant, die zusätzliche Stunde aus beiden Fächern wird dagegen am Nachmittag als Doppeleinheit und als praktischer Unterricht in Anlehnung an die Organisationsstruktur einer Lernwerkstatt mit Team-teaching abgehalten.

Der Nachmittagsunterricht hat erstens den Vorteil, dass andere Gegenstände nicht durch die vermehrt einzuplanenden Lehrausgänge in Mitleidenschaft gezogen werden und zweitens, dass Sonderunterrichtsräume eher verfügbar sind. Die Schüler/-innen haben daher während der Lernwerkstattzeiten fast unbegrenzt Zugang zu Informatiksälen, Bibliothek, Chemiesaal und Biologiesaal.

Die Anwesenheit sowohl der Chemikerin, Koll. Petschko, als auch der Biologin während aller Lernwerkstatteinheiten verstärken den fächerübergreifenden Aspekt und ermöglichen Gruppentrennungen bei praktischen Arbeiten im Labor und wenn während der Arbeitsphasen unterschiedliche Arbeitsräume benötigt werden.

1.2 Die Projektklassen des Schuljahres 2003/04

In diesem Schuljahr beteiligten sich die 4.A (mit 30 Schüler/-innen) und die 4.B. (mit 29 Schüler/-innen) am Projekt Chemie im Haushalt.

Beide Klassen haben eine große Schülerzahl, daher war uns von Beginn an bewusst, dass das frei forschende Lernen von den Schüler/-innen eine sehr hohe Disziplin erfordern würde und die beteiligten Lehrerinnen wohl häufig an ihre Belastungsgrenzen stoßen könnten.

1.2.1 Klassenprofile

Der **Klasse 4.A.** gehören 12 Mädchen und 18 Burschen an, die mehrheitlich durchaus sehr leistungsstark sind. Allerdings ist die Leistungsmotivation, die bei den meisten der Mädchen als überdurchschnittlich hoch zu bewerten ist, bei den Burschen sehr unterschiedlich. Der Trend geht eher dahin, gerade soviel wie notwendig zu machen. Trotzdem haben einige der Burschen sehr interessante Ideen und liefern durchaus respektable Ergebnisse ab.

Die soziale Komponente des Einstehens für einander, ist ebenfalls bei den Mädchen deutlich stärker ausgeprägt.

Die 12 Mädchen und 17 Burschen der **Klasse 4.B.** gelten zu Beginn des Schuljahres als eher leistungsschwächer, insbesondere im sprachlichen Bereich. Allerdings verfügt auch diese Klasse über einige sehr leistungsfähige Schüler/-innen. Im Vergleich zur Parallelklasse ist generell ein deutlich geringeres Selbstvertrauen merkbar.

Im Verlauf des Jahres zeigt sich allerdings eine auffallende Verbesserung der Leistungen im Allgemeinen und besonders in der sprachlichen Kompetenz.

In sozialer Hinsicht wirkt die Klasse homogener, große Unterschiede hinsichtlich der sozialen Kompetenzen sind zwischen Burschen und Mädchen kaum zu beobachten.

1.3 Zielsetzungen und Methodik

Ausgehend von der Überlegung, dass eigenständig forschendes Lernen nicht nur motiviert und das Interesse am Forschungsthema erhöht, sondern im Zuge des „Bereifens“ Wissen auch dauerhafter gefestigt wird, sollen die Schüler/-innen das Unterrichtsgeschehen möglichst weitgehend selbst gestalten können.

Die Erfahrungen der vorangegangenen Schuljahre zeigen allerdings, dass Schüler/-innen der 8. Schulstufe noch wenig Erfahrung mit frei forschender Arbeit haben, obwohl sie aus der 7. Schulstufe bereits einige Vorkenntnisse in praktischen und handlungsorientierten Arbeitstechniken mitbringen. Die Schüler/-innen sind eher darauf konditioniert, Anweisungen, die sie vom Lehrer erhalten, auszuführen; selbstbestimmtes Arbeiten ist etwas, das die meisten anfangs nur zögerlich annehmen.

Das erste Ziel für die Schüler/-innen besteht also im Erwerb von arbeitstechnischen Kernkompetenzen, die zu einer größeren Sicherheit im Umgang mit den Materialien und zu verstärkter Selbstsicherheit bzw. zu größerem Selbstvertrauen führen.

Die Kernkompetenzen, die uns in diesem Zusammenhang besonders wichtig erscheinen sind: Sicherheit im Experimentieren und im Umgang mit Chemikalien, rechtzeitiges Erkennen von Gefahrenmomenten, strikt diszipliniertes Verhalten im Laborbereich, genaues Protokollieren von Versuchen, sinnvolle Darstellung von Ergebnissen, effiziente Recherche in Literatur und Internet.

Darüber hinaus können in dieser Einführungsphase auch grundlegende, allgemein wichtige Inhalte der beiden Unterrichtsgegenstände (z.B. geschichtliche Zusammenhänge) bearbeitet und verknüpft werden. So wird der fächerübergreifende Aspekt unauffällig bewusst gemacht.

Das oben Gesagte zeigt, dass es in dieser Einführungsphase mehr Erfolg verspricht, wenn die Unterrichtseinheiten sowohl inhaltlich, als auch hinsichtlich der Zeitstruktur noch überwiegend vom Lehrer vorgegeben werden.

Das zweite Ziel für die Schüler/-innen ist es, in weitgehend offenen Unterrichtseinheiten, die erworbenen Kompetenzen bei der Erarbeitung spezieller Themenbereiche anzuwenden. Die Themen können aus dem Kontext „Chemie im Haushalt“ von den Schüler/-innen selbst bestimmt und einzeln oder in frei gewählten Teams bearbeitet werden. Die Wahl der Mittel (soweit sie die Möglichkeiten am Schulstandort nicht übersteigen), die Art der Arbeit (ob mehr praktisch oder theoretisch gearbeitet wird, ob z.B. Interviewpartner oder schulfremde Experten zugezogen werden) und die Zeiteinteilung während der Unterrichtseinheiten obliegt den Schüler/-innen. Die Arbeitsräume (Biologiesaal, Chemiesaal, Bibliothek, Informatikraum,..) werden je nach Bedarf von ihnen gewählt.

Obligatorisch ist lediglich das Führen eines Protokolls.

Die beiden Lehrer stehen in dieser Arbeitsphase vor allem als Berater, Helfer und Koordinatoren bei Versuchen zur Verfügung. Sie unterstützen die Schüler/-innen beim Strukturieren der Inhalte und Fragen, greifen aber nur ein, wenn erforderlich.

Ein Problem besteht nun darin, die bearbeiteten Themen nachhaltig im Gedächtnis zu verankern. Ein weiteres Anliegen ist es, gleichzeitig sicherzustellen, dass alle Schüler/-innen einer Klasse zumindest über einen guten Überblick über sämtliche Ergebnisse verfügen. Dieser Quertransfer hat zwar in der Vergangenheit bei Klassen mit geringerer Schülerzahl überraschend gut „von selbst“ funktioniert, wie es bei 30 Schüler/-innen machbar ist, bereitet uns aber etwas Sorge.

Beide Anliegen ließen sich eventuell mit Tests „lösen“, doch sollten unserer Meinung nach Testsituationen möglichst vermieden werden. Statt der Tests scheinen uns Präsentationen in unterschiedlichster Form und mit unterschiedlichsten Medien wesentlich geeigneter die genannten Anforderungen zu erfüllen.

Das dritte Ziel für die Schüler/-innen besteht also darin, die gefundenen Kenntnisse für Präsentationen unterschiedlichster Art aufzubereiten. Die geforderte nochmalige Auseinandersetzung mit dem Thema sichert die Nachhaltigkeit. Das Wissen, eigene Kenntnisse anderen erklären zu müssen fördert die Strukturierung der Inhalte und fordert die sprachliche Kompetenz. Eine Visualisierung des Themas mittels Spiel, Plakat und Folder, mit oder ohne Computereinsatz, verlangt Kreativität und sollte zusätzlich Spaß an der Arbeit bringen.

Einen zusätzlichen Anreiz und gleichzeitig den Vorteil einer gewissen Qualitätssicherung bietet es, wenn die Präsentationen vor sehr unterschiedlichem Publikum erfolgen. Wir präsentieren daher zunächst vor der Klassengemeinschaft, dann vor Volksschulklassen und abschließend vor der Schulgemeinschaft, mit Klassenlehrern anderer Fächer, den Eltern, ehemaligen Absolventen und Bezirksvertretern.

Diese „Steigerung“ der Anforderungen soll einerseits die Präsentationssicherheit der Schüler/-innen erhöhen, andererseits dient es hoffentlich auch der Stärkung des Selbstwertgefühles.

Aus Sicht der Lehrerinnen lassen sich die Ziele des Projektes folgendermaßen zusammenfassen:

- Eigenständige Arbeit und selbstbestimmtes Lernen sollen gefördert werden.
- Handlungsorientiertes Lernen und freie Themenwahl sollen die Motivation erhöhen.
- Die Schüler/-innen sollen lernen den Wert ihrer Leistung ohne Notendruck einzuschätzen. Als Regulativ dient vor allem der direkte Vergleich mit der Arbeit der Klassenkolleg/-innen. Konstruktive Kritik von diesen kann leichter umgesetzt werden als Kritik von Lehrerseite.
- Fehler dürfen passieren, sie sind oft ein Hinweis auf die richtige Lösung.
- Die Arbeit soll Spaß machen.
- Die Schüler/-innen sollen üben – und es sich auch in der Zukunft zutrauen – sich mit unbekanntem Themen kritisch und systematisch auseinanderzusetzen.
- Erwünscht wäre eine Steigerung von Selbstwertgefühl und Selbstvertrauen.
- Die Schüler/-innen sollen die eigene Verantwortung für ihren Lernfortschritt deutlicher wahrnehmen
- Sie sollen auch lernen, eine Arbeit so zu präsentieren, dass andere danach lernen können.
- Soziale Kompetenzen und Teamfähigkeit sollen gefördert werden.
- Der effiziente und sichere Umgang mit Arbeitstechniken soll geübt und vertieft werden.
- Nicht zuletzt erscheint es auch wichtig, dass für die Schüler/-innen Gelegenheiten geschaffen werden, in denen sie üben, sich selbst und die von ihnen geleistete Arbeit vor einem größeren Publikum so optimal wie möglich zu präsentieren.
- Der Zeitrahmen des Projektes sollte so gewählt werden, dass in prüfungintensiven Monaten, besonders im Frühjahr, die Nachmittage nicht mehr benötigt würden.

2 DIE DURCHFÜHRUNG DES PROJEKTES

4A und 4B hatten im Verlauf des Projektes grundsätzlich den gleichen Zeitplan. Ihre Aufgaben unterschieden sich nur hinsichtlich der Präsentation der Ergebnisse von Block 2 und bezüglich der Teilnahme an der öffentlichen Präsentation im Juni.

Die Ergebnisse von Block 2 sollten von Beginn an unterschiedlich aufbereitet werden. Die 4.A hatte den Auftrag eine Broschüre mit Informationen und Sicherheitshinweisen zu erstellen. Die 4.B. wurde ersucht eine Posterpräsentation und eventuell einfache Versuche bzw. Experimente für das Schulfest oder eine andere Veranstaltung in größerem Rahmen vorzubereiten.

Die Teilnahme der 4.A. an dieser Veranstaltung war vorgesehen, wurde aber durch klasseninterne Gegebenheiten, die nicht das Projekt betrafen, schlussendlich verhindert.

2.1 Übersicht über den Zeitplan

September/ Oktober 2003:

Zwischen 24. 9. und 23.10. wurden die chemisch-biologischen Übungen („Block 1“) durchgeführt, in denen schrittweise die Kernkompetenzen erworben wurden. Um kontinuierliches Arbeiten zu ermöglichen, wurden jeweils zwei Doppelstunden zu einer vierstündigen wöchentlichen Unterrichtseinheit zusammengefasst.

November 2003

Am 13.11. fand die Einführungseinheit für die erste freie Erarbeitungsphase statt. Statt. (Die folgende Pause war aufgrund von freien Tagen und Elternsprechtag bedingt, bot allerdings die Möglichkeit eigenständig Material zu suchen.)

Dezember 2003/Jänner 2004

3./4.12.: Eine erste Evaluation mittels Fragebogen sollte erfassen, wie die Schüler/-innen bis dato Aufgabenstellungen gelöst hatten. (siehe Anhang)

Ab 10.12 bis 21. 1. folgte die Freie Arbeit mit wöchentlich einer vierstündigen Unterrichtseinheit. Thematische Schwerpunkte waren Chemikalien im Haushalt, vorwiegend aus dem anorganischen Bereich. („Block 2“)

März 2004

Vier Wochen lang hatten die Schüler/-innen Gelegenheit sich mit den Themen Nahrungsmittel und gesunde Ernährung individuell auseinander zusetzen und einen Projektvormittag für Kinder aus den 3. Klassen der umliegenden Volksschulen zu entwerfen.

Darüber hinaus erhielten sie den Auftrag, die bereits konzipierten Broschüren und Plakate aus Block 2 zu Hause zu überarbeiten und die entsprechenden Inhalte zu wiederholen.

April 2004

Zwischen 26. und 28. 4. wurden die Vormittagsstunden aus Biologie und Chemie genutzt, um die organisatorischen Probleme der Projektvormittage zu klären und die vorbereiteten Stationen zu proben.

Am 29. 4. begleitete die 4.B. achtjährige Kinder aus der Volksschule Vereinsgasse während des Projektvormittages durch die selbst entworfenen Stationen zum Thema „Gesunde Jause“.

Am 30.4. unterrichtete die 4.A. zwei 3. Klassen aus der Volksschule St. Elisabeth.

Mai 2004

Durch die Blockung der Unterrichtseinheiten war ab April an den Nachmittagen kein Unterricht mehr. Die Schüler/-innen hatten dadurch mehr Freizeit oder konnten sich den Prüfungen in anderen Gegenständen intensiver widmen.

Eine kurze Evaluation erhob den Zufriedenheitsgrad der Schüler/-innen mit dem Projektvormittag.

Juni 2004

Am 9. Juni waren Eltern, Lehrer, interessierte Klassen und Bezirksvertreter zur Präsentation der Ergebnisse von Block 2, der Haushaltschemie, und einem abschließenden Fest eingeladen.

Eine abschließende Evaluation wurde nach der Notenkonferenz durchgeführt.

2.2 Die einzelnen Projektphasen

Die größte Herausforderung in diesem Schuljahr bestand in der hohen Schülerzahl je Klasse. Dies ließ eine individuelle Betreuung und die praktische Arbeit im geplanten Umfang zunächst fast unmöglich erscheinen. Bei der Beurteilung der vielfältigen Einzelleistungen durch die Lehrerinnen und der, notwendigerweise möglichst raschen, Rückmeldung an die Kinder gerieten wir im Verlauf des Projektes auch tatsächlich häufig an unsere Leistungsgrenzen.

2.2.1 Block 1: chemisch-biologische Übungen

Als Lösungsmöglichkeit bot sich zunächst eine strikte Einteilung jeder Klasse in zwei Gruppen mit 15 bzw. 14 Schüler/-innen für die Dauer der Einführungsphase an. Die Gruppenzugehörigkeit wurde von den Burschen und Mädchen selbst bestimmt. Auf ein Teamteaching, wie in den vergangenen Jahren, musste allerdings weitgehend verzichtet werden.

Jeder Nachmittag dieses Blocks wurde in einen mehr praxisorientierten Übungsteil im Labor und einen eher theoretischen Teil mit je etwa 2-stündiger Dauer gegliedert.

Die Schülergruppen begannen abwechselnd entweder mit dem praktischen oder theoretischen Teil.

Der letzte Nachmittag war für die erste Präsentation vorgesehen. Im Rahmen dieser Präsentation referierten alle Schüler/-innen die Biographien „ihrer“ Chemiker und Biologen oder stellten sie in Form einer „Fernsehsendung“ vor. Für Feedback-Zwecke wurde die Präsentation per Video aufgezeichnet und in einer Biologie- bzw. Chemie-stunde am Vormittag mit den Schüler/-innen besprochen.

2.2.1.1 Die Inhalte der Übungen im Labor

Die Versuche im Labor waren sowohl rein chemischer, als auch biologischer Natur. Zunächst wurden einfache Methoden, z.B. Filtrieren, Destillieren, Wägen, Neutralisieren, Ausfällen usw. geübt. Im Anschluss daran wurde das Augenmerk stärker auf die Reaktionen einfacher chemischer Stoffe gerichtet: Sauerstoff, Wasserstoff, Säuren und Basen, Indikatoren (z.B. auch Tee und Rotkraut) gerichtet und schließlich auch komplexere Reaktionen (z.B. die Darstellung von DNS, siehe Anhang) durchgeführt.

Die zweite Aufgabe dieses Laborteiles war es, richtiges Protokollieren zu üben. Zunächst erhielten die Schüler/-innen also noch detaillierte Arbeitsblätter, im Verlauf des Oktobers mussten immer mehr Versuche selbstständig protokolliert werden.

Als Grundraster, wie vorzugehen ist, lernten die Burschen und Mädchen am Beispiel „Ich koche mir Tee“ die folgenden 4 Schritte:

1. Welche Materialien und Geräte benötige ich
2. Was genau wird damit gemacht (zeitlicher Ablauf, Mengen)
3. Was kann ich dabei beobachten und wie kann ich die Beobachtung im Heft dokumentieren (z.B. durch Skizzen)
4. Welche Schlüsse kann ich aus den Beobachtungen ziehen (aufgrund von Vorkenntnissen oder als Hypothesen, die noch zu überprüfen sind)

Der praktische Teil machte den Schüler/-innen viel Spaß. Rückmeldungen zeigten uns, dass in den Familien oft über diese Arbeit gesprochen wurde, die Burschen und Mädchen die Versuche sehr alltagsnah empfanden und einige der Versuche als „*echte Wissenschaft, wie bei meinem Papa in der Pathologie*“ (Martin H.) eingestuft wurden.

Das Protokollheft wurde am Ende von Block 1 von den Lehrerinnen korrigiert und benotet.

2.2.1.2 Die Inhalte des theoretischen Teils

Im theoretischen Teil sollten erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten aus dem praktischen Teil geübt und vertieft werden. Daneben wurden spielerisch einige Grundlagen der Chemie erarbeitet und der Umgang mit Nachschlagewerken und Internet trainiert.

Auch im theoretischen Teil legten wir nachdrücklich Wert auf ein sinnvoll geführtes Protokoll. Die benötigte Zeit war eingeplant. Manche Schüler/-innen nahmen sie allerdings wenig wahr, weil andere Arbeiten spannender erschienen. Das Protokoll des Theorieteils wurde, wie im Praxisteil, benotet.

An den ersten beiden Nachmittagen standen inhaltlich Arbeitsgeräte, Sicherheitshinweise, Gefahrensymbole, richtiges Reagieren bei Laborunfällen und die Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede der Chemie und Biologie im Mittelpunkt der Arbeit. Recherchen wurden anhand von Nachschlagewerken und Schulbüchern durchgeführt.

An den folgenden Nachmittagen verfertigten die Burschen und Mädchen Lernspiele und Rätsel zum bereits gelernten Stoff (Beispiele siehe Anhang), die von den Klassenkolleg/-innen ausprobiert wurden. Es entstanden z.B. Gerätememorys, eine Art Trivial Pursuit, Kreuzworträtsel, Geräte-Erkennungsspiele, Frage-Antwortspiel in unterschiedlichsten Variationen. Die Vorgabe lautete: *„Bereite mit diesen Spielen die Kollegen möglichst gut auf einen Test vor.“*

An diesen beiden Nachmittagen wählten die Burschen und Mädchen auch einen bekannten Chemiker oder Biologen aus und begannen in Zweiertteams die Recherchen für eine Biographie resp. ein Porträt dieses Menschen. (Die Porträts wurden im Anschluss auf eine A4-Seite gekürzt und im Verlauf des Präsentationsnachmittags im Juni als gerahmte Porträts am Gang vor dem Chemiesaal feierlich aufgehängt.)

Die verbleibenden Theorieeinheiten der folgenden Wochen dienten bereits der freien Arbeitseinteilung, Die Schüler/-innen recherchierten für die Porträts, übten und vertieften die gelernten Inhalte, bereiteten ein Referat über ihren Chemiker / Biologen vor, überarbeiteten nach Bedarf ihr Protokollheft und lernten für einen angekündigten Test über Sicherheit und Gefahrensymbole.

2.2.1.3 Ergebnisse von Block 1

Als materielle Ergebnisse dieses ersten Blockes liegen uns also die Protokollmappen, die Videoaufzeichnung der Präsentation, das Ergebnis eines Tests, Spiele und Rätsel aus dem Bereich Sicherheit, Gerätekunde und Chemische Grundlagen sowie die Kurzbiographien („Porträts“) von 30 Naturwissenschaftlern vor.

Immaterielle Ergebnisse sind: sicherer Umgang mit Laborgeräten und Chemikalien, wesentlich verbesserte Umsicht bei der Arbeit, größere Selbstständigkeit. Kollegin Petschko (Chemie) drückte dies in einer Nachbesprechung folgendermaßen aus: *„Das, was die jetzt schon können, hätte ich gern schon beim Studium gewusst, bei meinen ersten Versuchen im Labor. Ich wollte die 7. und 8. Klassen könnten so im Labor arbeiten, aber da muss ich viel mehr dahinter sein, dass sie alles richtig machen.“*

2.2.2 Block 2: Chemie im Haushalt

Mittels Brainstorming und einem Einstieg über Filme (Werbung, Unterrichtsfilme über Putz- bzw. Waschmittel, Umweltverschmutzung) steckten die Schüler/-innen zunächst das Arbeitsgebiet thematisch ab. Anschließend hatten sie einige Wochen Zeit, sich dem Bereich theoretisch und mittels Materialsuche zu nähern.

In einem zweiten Schritt wählten sie ihr individuelles Arbeitsgebiet und ihr Team. In beiden Klassen gab es nur je einen Schüler, der lieber allein arbeiten wollte.

Die schließlich gewählten Themenbereiche waren:

- Haare und ihre Pflege (Dieses Thema beispielsweise wurde von den 4 Schülerinnen noch untergliedert in: Entstehung und Aufbau eines Haares, Haarkrankheiten, richtige Haarpflege, Wirkungsweise der Haarpflegemittel, Färben und Blondieren, Dauerwellen, Allergien als Berufskrankheit bei Friseuren)
- Waschmittel (Inhaltsstoffe, Wirkungsweise, Umweltproblematik, Dosierung, Wasserhärte)
- Haushaltsreiniger (sauer, basisch, alkoholisch; Was verspricht die Werbung?)
- Duftstoffe und Pheromone (inklusive Auseinandersetzung mit dem Geruchssinn; ätherischen Ölen und den Auswirkungen der Geruchstoffe auf die Umwelt)
- Lösungsmittel (mit den unterschiedlichen Anwendungsbereichen;)
- Medikamente (Tees, Kräuter, Pharmazeutika und ihre Wirkstoffe; Was macht uns krank? Was ist eigentlich Schmerz? Sanfte und herkömmliche Medizin, Homöopathie, Aspirin;)
- Lacke (und ihre unterschiedlichen Einsatzgebiete; Naturfarben)
- Alkohol und seine Wirkung

Die Schüler/-innen hatten nach dem Einführungsnachmittag noch weitere 5 Nachmittage für die Bearbeitung des Themas Zeit. Bei der Wahl der Arbeitsräume, Methoden und Mittel blieb ihnen freie Hand. Sie wurden zunächst auch ermuntert, die Themen sehr weit zu fassen und unterschiedlichste Aspekte zu berücksichtigen.

Allerdings wurde nach den ersten Recherchen von den beiden Lehrerinnen (wir teilten uns die Themen auf) mit jedem Team ein themenbezogenes Brainstorming durchgeführt, das Thema strukturiert und weiterführende Fragen formuliert. Die Burschen und Mädchen erhielten von uns auch den Rat, die Arbeit innerhalb eines Teams aufzuteilen.

Dieser Rat wurde von den meisten Teams angenommen, da sie auch außerhalb der Unterrichtszeit an dem Thema arbeiten wollten und die Terminkoordination mit den Koller/-innen oft schwierig war. Die hohe Motivation der Schüler/-innen zeigt sich auch darin, dass zwei Schülerinnen aus der Gruppe Medikamente an einigen Tagen in einer Apotheke mitarbeiteten um so Informationen zu erhalten.

Vier Nachmittage wurden vor allem für Literatur- und Internetrecherche genutzt. Aus jedem Team trauten sich Schüler/-innen auch über selbst gefundene Versuche und einige prüften sogar Literaturangaben anhand von Versuchen nach. Als Hilfe bei allen Versuchen stand Kollegin Petschko geduldig zur Verfügung.

Der letzte Nachmittag dieses Blockes diente der Zusammenfassung und Gestaltung der Ergebnisse. Die Schüler/-innen der 4.A. entwarfen Folder in denen das Wissen kurz und auf das Wesentliche beschränkt zusammengefasst wurde. Die Burschen und Mädchen der 4.B. gestalteten Poster, die in der Schule frei zugänglich angebracht und bei der Projektpräsentation eingesetzt wurden.

2.2.3 Block 3: Ernährung und Gesunde Jause

Dieses Teilprojekt, für das insgesamt 4 Nachmittage zur Verfügung standen, machte den Schüler/-innen beider Klassen besondere Freude. Sie sollten sich mit gesunder Ernährung auseinandersetzen und dieses Wissen an Volksschüler aus 3. Klassen der umliegenden Volksschulen weitergeben. Jede Klasse sollte einen Projektvormittag gestalten und dazu die Volksschüler einladen.

Im Vorfeld der eigenen Auseinandersetzung mit dem Thema waren beide 4. Klassen in ein Projekt der Maturaklasse mit Kollegin Petschko eingebunden (Siehe Projektbericht der Kollegin Henrich, vorm. Petschko). Sie absolvierten einen Stationenbetrieb zu unterschiedlichen Aspekten der Ernährung (z.B. funktional Food, Konservierung, Alkohol, Nährstoffe, usw.)

Die Schüler/-innen der 4. Klassen konnten also bei ihrem eigenen Projektteil auf eine gerade gemachte Erfahrung zurückgreifen. Wie zuvor hatten sie bei der Wahl der Themen, Methoden und Mittel freie Hand. Dennoch hatten sie inzwischen genügend Selbstvertrauen und gestalteten die eigenen Themen und Stationen völlig unabhängig.

Geplant wurden die Stationen: Proteine, Kohlenhydrate, Vitamine, Fette, Verdauungsorgane und Getränke u. Wasser.

Damit diese 6 Stationen an einem Vormittag, in etwa 3 Stunden absolviert werden konnten, wurde gemeinsam festgelegt, dass keine der Stationen länger als 20 Minuten dauern durfte. Die Wege zwischen den Stationen (vom Schulhof über den Turnsaal im Erdgeschoß, die Bibliothek und den Biologiesaal im ersten Stock bis in den Chemiesaal im dritten Stock) waren schließlich auch noch zu berücksichtigen.

Der von der Biologin vorgebrachte Einwand „*Wie stellt ihr sicher, dass die Kleinen sich alles merken, was ihr ihnen beibringt?*“ wurde nach kurzer Beratung dahingehend gelöst, dass jede der geplanten Stationen in einen „Input“ und einen „Output“ - Teil gegliedert wurde und außerdem, quasi als Belohnung, zum Schluss eine kleine gesunde Jause mit viel Obst geboten werden sollte.

Für den Inputteil bemühten sich die Burschen und Mädchen beider Klassen, möglichst interessante Informationen zusammenzustellen und auf unterschiedlichste Art zu unterrichten. Zitat: „*Sonst wird es den Kleinen ja fad.*“ Es war spannend zu beobachten, wie gut die Absprachen zur Vermeidung von „Doppelgleisigkeiten“ aufgrund zu ähnlich konzipierter Präsentationen in den Klassen funktionierten.

Für den Outputteil wurden die unterschiedlichsten Spiele mit Quizanteil entworfen. Eierwettlauf, Fragebögen, Zuordnungsspiele, Memory sind nur einige Beispiele. Als Anreiz für gute Leistungen gab es für die jeweiligen Erst- und Zweitplatzierten Punkte in Form von Smilies. Die Gesamtsieger bekamen dann während der Jause einen Preis überreicht.

Der Ablauf der Stationen wurde in der Woche vor den Projektvormittagen noch kurz geübt, die Schüler/-innen waren sich ihrer Sache allerdings so sicher, dass sie diese Übungen aus eigener Sicht nicht gebraucht hätten. „*Sie werden sehen, das klappt schon.*“ „*Sie können sich schon auf uns verlassen.*“ „*Ok, jetzt schaut das noch nicht so gut aus, aber Sie werden schon sehen...*“ „*Nur keine Panik, der Elmar kann sei-*

nen Text.“ Solche Sätze haben Kollegin Petschko und ich in dieser Woche ständig gehört.

Die Schüler/-innen hatten recht. Für das Herrichten der Jause sprang zwar die Maturaklasse helfend ein, alle Stationen und die Begleitung der Volksschülergruppen von Station zu Station (Die Volksschulklassen wurden in Gruppen von 4 bis 6 Kindern eingeteilt.) hatten an beiden Vormittagen die Burschen und Mädchen unserer 4. Klassen völlig selbstständig im Griff. (2 Beispiele der Konzepte und Fotos finden sich im Anhang)

Die entsprechend positiven Rückmeldungen der Volksschulen Vereinsgasse und St. Elisabeth waren eine schöne Bestätigung für die erbrachte Leistung.

2.2.4 Die öffentliche Projektpräsentation

Den beabsichtigt festlich gestalteten Abschluss des Projektes bildete die Projektpräsentation am Nachmittag des 9. Juni 04. Diese Art der Präsentation verursachte zwar einigen Aufwand und bedeutete für die Schüler/-innen eine Menge Stress und Nervosität, hat sich aber aus ihrer Sicht durchaus ausgezahlt (siehe unten). Die 4.A konnte an diesem Tag leider nicht aktiv teilnehmen, daher oblag die Gestaltung der 4.B.

Dem Anlass entsprechend wurde vom Schüler Bernhard Haider eine eigene Powerpointpräsentation entworfen, die die Arbeit während des gesamten Projektes zusammenfasst und die 4.B. vorstellt. Sie ist ab September auf der Schulhomepage zu finden.

Eingeladen wurden die Eltern, die Frau Direktor, die Klassenlehrer, alle interessierten Klassen, Vertreter des Bezirks und ein Herr von der Presse (der dann allerdings verhindert war).

Das Programm wurde von den Schüler/-innen zusammengestellt und umfasste:

- die Wissenschaftlerbiografien (Die Porträts waren inzwischen auf „Elefantenhaut“ ausgedruckt, gerahmt und wurden im Verlauf des Festes vom Herrn Bezirksrat feierlich vor dem Chemiesaal aufgehängt.)
- Bernhards Powerpointpräsentation
- Ein kleines Buffet (von den Müttern gestiftet)
- Die Vorstellung der Themen aus „Chemie im Haushalt“ mit Referaten und den entsprechenden Plakaten
- Die „Enthüllung“ der Wissenschaftlerbiographien
- Vorführung von Schülerversuchen, die im Verlauf des Jahres oder für die Erarbeitung eines Themas aus Block 2 und 3 erprobt worden waren.

Die gebotenen Leistungen waren mehr als zufriedenstellend und lagen erheblich über dem Niveau der Referate aus dem ersten Block.

In einer kurzen Nachbesprechung des gesamten Projektes äußerten sich auch die Burschen und Mädchen der 4. B. nicht nur erleichtert sondern sehr zufrieden mit ihren Leistungen und fanden mehrheitlich, dass die für das Projekt erforderliche Mehrarbeit in jedem Fall gerechtfertigt gewesen sei und es sich gelohnt habe.

2.2.5 Evaluationen

Im Verlauf des Projektes holten wir mehrfach die Meinung der Schüler/-innen ein. Die Vielfältigkeit der Tätigkeiten hätte die Untersuchung sehr vieler Aspekte gefordert. Davon abgesehen waren die Rückmeldungen für uns sehr wertvoll um die Arbeit auf die Bedürfnisse der Kinder besser abstimmen zu können.

Wir hatten allerdings bereits zu Beginn des Projektes bemerkt, dass die Kenntnis an einem Projekt mit wissenschaftlichem Hintergrund teilzunehmen viele der Kinder unter einen unerwünschten Leistungsdruck brachte. Weiters wollten wir die Buben und Mädchen auch nicht mit zu vielen Befragungen „nerven“.

Daher erfolgten nur zwei Befragungen in schriftlicher Form. Kollegin Fuchs, die unsere Arbeit bereits einmal evaluiert hatte, arbeitete die beiden Fragebögen zu Beginn und Ende des Projektes aus. Auch bei der Auswertung stand sie uns beratend zur Seite.

Nach dem Vormittag für die Volksschüler wurde die Meinung unserer Schüler/-innen zu vier teilprojektrelevanten Behauptungen mittels einfacher Aufstellung erhoben (siehe Anhang)

Neben den genannten Erhebungen wurden auch zahlreiche Gespräche geführt (allerdings ohne „Interviewcharakter“, da das Projekt noch nicht abgeschlossen war und die Befragungen die Arbeit nicht beeinträchtigen sollten) und die Meinung einzelner Schüler/-innen hinterfragt. Spontane Aussagen und Mitteilungen zum Projekt wurden, soweit möglich, notiert.

3 REFLEXION DES GESAMTPROJEKTES

3.1 Ergebnisse der Evaluationen

3.1.1 Feedback aus den Fragebögen

Fragebogen: „Wie hast du in der Schule bis jetzt Aufgabenstellungen gelöst?“

Teilnehmerzahl: 54

Die Ergebnisse zeigten, dass die Unterrichtsthemen fast immer von den Lehrern vorgegeben gewesen waren, die Schüler/-innen hatten nur manchmal ein Thema selbst wählen können.

Wo dies der Fall war, handelte es sich vorwiegend um Referate. Manche Kinder führten auch das Offene Lernen aus der 5./6. Schulstufe an.

Auch bei der Ausarbeitung der Referate war, nach dem Empfinden der Schüler/-innen, viel vom Lehrer vorher bestimmt.

Als wichtigste Informationsquelle wird das Internet gesehen, an zweiter Stelle folgen, nahezu gleichmäßig verteilt, Klassenkollegen, Lehrer und Eltern. Medien wurden interessanterweise nur zwei Mal genannt.

Die Präsentation von persönlichen Unterrichtsergebnissen konnte nur manchmal, in Einzelfällen wurde „selten/nie“ angekreuzt, erfolgen.

Überraschend war zunächst die unterschiedliche Beantwortung auf die Frage nach der Art des Wissenserwerbes. Rückfragen ergaben, dass die Schüler/-innen hier eine Unterscheidung getroffen hatten zwischen den Aspekten: „*Was muss ich tun um Wissen zu bekommen*“ und „*In welchen Situationen erwerbe ich meistens Wissen*“. Die erste Gruppe tendierte dazu die eigenständige Bearbeitung von Aufgabenstellungen bzw. Themen als „am meisten zutreffend“ anzukreuzen und reihte Lehrervortrag und Frontalunterricht dahinter. Für die zweite Gruppe waren herkömmliche Unterrichtssituation und Arbeitspläne „am meisten zutreffend“, eigenständige Arbeit lag dahinter. Arbeit im Team, als Art des Wissenserwerbes, wurde fast nie als zutreffend gesehen.

Fragebogen: „Deine Meinung ist wichtig“ (nach Notenschluss)

Teilnehmer: 32 (aus beiden Klassen, zufällig, wer gerade vorbeikam)

Frage 1: Hat dir die Lernwerkstatt Spaß gemacht? 22 Ja; 10 Nein/Jein

Frage 2: Würdest du sie wieder wählen? 16 Ja; 16 Nein

Frage 3: Hat die Mehrarbeit für dich Sinn gemacht? 22 Ja; 10 Nein

Frage 4: Hast du den Eindruck, dass du deine Fähigkeiten mit dieser Lernform besser weiterentwickeln konntest? 22 Ja; 3 Vielleicht; 7 Nein

Frage 5: Hat sie dir geholfen besser lernen zu können? 16 Ja; 16 Nein

- Frage 6: Glaubst du, dass du schwierige Probleme und Fragen jetzt besser lösen kannst? 15 Ja; 3 Weiß nicht; 14 Nein
- Frage 7: Weißt du, besser als vorher Bescheid, wie man eine Problemstellung, eine Aufgabe lösen kann? 21 Ja; 1 Vielleicht; 10 Nein
- Frage 8: Bist du durch die LWST selbstbewusster geworden? 13 Ja; 4 Vielleicht; 17 Nein
- Frage 9: Bist du stolz auf dich? 23 Ja; 9 Nein (Warum?)
- Frage 10: Hast du deine Möglichkeiten restlos ausgeschöpft? 4 Ja; 4 ?; 24 Nein

3.1.2 Feedback zum Projektvormittag mit den Volksschulen

Das Feedback sollte rasch erfolgen und wurde in der Form abgefragt, dass die Verbindungen zwischen den beiden Aussagenpaaren Achsen ergaben, die normal aufeinander standen. Somit ergaben sich 4 Quadranten, in denen die Schüler/-innen Stellung beziehen konnten.

I: Gruppenarbeit und Ergebnis:

Das senkrecht angeordnete Aussagenpaar lautete:

- A) „Ich kann meine Arbeitsleistung und Mitarbeit innerhalb der Gruppe gut einschätzen.“
- B) „Eigentlich weiß ich nicht genau, was meine Aufgabe in der Gruppe war.“

Das waagrechte Fragenpaar besagte

- C) „Ich hätte mir das Ergebnis anders vorgestellt.“
- D) „Das Ergebnis meiner Gruppe hat mich wirklich zufrieden gestellt.“

Ergebnis: Alle Schüler/-innen stellten sich weit außen im Quadranten zwischen A) und D) auf. Zwei davon deutlich näher zu Aussage D), alle übrigen etwa in der Mitte zwischen A) und D).

Sie waren also mit dem Ergebnis zufrieden und hatten den Eindruck ihre Leistung im Gruppenverband gut abschätzen zu können.

II: Sinn und Organisation:

Senkrechtes Aussagenpaar:

- A) „Die 8. Klasse hat den Lehrstoff für uns ähnlich aufbereitet. Es war sehr hilfreich, dass ich zuerst selbst die Teilnehmerrolle ausprobieren konnte.“
- B) „Die Arbeit mit der 8. hat mir für die Vorbereitung der Stationen für die Volksschule wenig gebracht.“

Waagrechtes Aussagenpaar:

- C) „Ich musste wenig Zeit in die Aufgabenstellung investieren.“
- D) „Der Arbeitsaufwand für die Stationen war sehr hoch.“

Ergebnis: Nun fällt das Ergebnis viel differenzierter aus. 10% der Schüler/-innen stand weit außen im Quadranten CB). 1 Schüler suchte seinen Platz in diesem Quadranten, nahe dem Kreuzungspunkt. Weitere 10% der Schüler/-innen stellten sich in Quadrant BD) nahe an die beiden Achsen. Jeweils 1 Schüler positionierte

sich nahe der senkrechten Achse so weit wie möglich zu Aussage A). 20% der Schüler/-innen standen weit außen im Quadranten zwischen A) und D). Alle übrigen fanden sich weit außen im Quadranten AC), näher zu A).

Daraus lässt sich ablesen, dass für die große Mehrheit die Möglichkeit vorher Stationen selbst auszuprobieren, Sicherheit gab und den Arbeitsaufwand verminderte.

III: Nach der Präsentation:

Senkrechtes Aussagenpaar:

- A) „Die Arbeit mit der VS hat gezeigt, dass die Art der Präsentation sehr sinnvoll ist.“
- B) „Es hat sich für mich herausgestellt, dass der Ablauf der Präsentation den Aufwand nicht wert war.“

Waagrechtes Aussagenpaar:

- C) „Wes war alles ein ordentliches Durcheinander.“
- D) „Die Präsentation lief klaglos ab.“

Ergebnis: Etwa 15% der Schüler/-innen stand in Quadrant AC) weit außen. Alle übrigen fast bei A) in Quadrant AD).

Dies zeigt deutlich, wie sehr die Schüler/-innen diese Form der Arbeit schätzen.

3.1.3 Mündliche Rückmeldungen

Die mündlichen Rückfragen erfolgten, wie in Kapitel 2.2.5. beschrieben, nicht systematisiert, sondern dann, wenn es gerade sinnvoll möglich war. Aus der Vielzahl der Rückmeldungen sei hier nur die von Michelle herausgegriffen, die viele der anderen Antworten quasi zusammenfasst, und von ihr spontan in einem arbeitsintensiven Moment artikuliert wurde: *„Also, ich finde, das lohnt sich echt. Mir macht es Spaß. Natürlich, es ist schon viel mehr Arbeit, aber das macht mir nichts. Ich finde ich merke mir viel mehr als sonst und dabei lerne ich gar nicht soviel, ich weiß es einfach.“*

3.1.4 Zusammenfassung der Ergebnisse:

Das Projekt bedeutete für Schüler/-innen und Lehrerinnen einen hohen Arbeitsaufwand. Dieser Aufwand ist allen Beteiligten bewusst. Dennoch finden fast alle Schüler/-innen und die Lehrerinnen, dass die positiven Ergebnisse, die Weiterentwicklung der Fähigkeiten und die Freude an der Arbeit die Mehrarbeit bei weitem aufwiegen. Die Schüler/-innen fühlen ihre Arbeit ernst genommen, die Präsentationen und der Vergleich mit den Klassenkameraden bieten effizientere Rückmeldungen als Noten. Auch schwächere Schüler/-innen haben ausreichend positive Ergebnisse um motiviert zu bleiben. Lernen passiert durch das Handeln quasi nebenbei. Schüler, die Leistung generell verweigern, sind allerdings auch durch die handlungsorientierte Arbeit nicht zu motivieren Ergebnisse zu erbringen.

Aus Sicht der Lehrerinnen war heuer allerdings das System der Leistungsbeurteilung im Rahmen der Lernwerkstatt nicht ausreichend zufriedenstellend und gehört neu überdacht.

4 RESÜMEE UND AUSBLICK

Die Rückmeldungen zum Projekt haben, wie in den letzten beiden Jahren, gezeigt, dass die Schüler/-innen die Möglichkeit selbstständig und handlungsorientiert zu arbeiten und ihre Ergebnisse zu präsentieren sehr schätzen. Sie sehen wohl die damit verbundene Mehrarbeit, finden sie aber aufgrund der Sinnhaftigkeit der Arbeit als durchaus gerechtfertigt. Dennoch zögern oder verneinen etwa 40% der Kinder bei der Frage, ob sie im kommenden Schuljahr denselben Arbeitsaufwand nochmals erbringen wollen. Hier wäre zu überlegen, etwas vom (möglicherweise auch durch die IMST-Studie bedingten) diesjährigen Ergebnisdruck wieder zu nehmen.

Die modulartige Absetzung der Inhalte der „Lernwerkstatt“ vom Vormittagsunterricht in Biologie und Chemie hat sich bewährt. Ebenso bewährt hat sich die Einführung der thematisch gebundenen chemisch-biologischen Übungen im Block 1.

Die Vielfältigkeit der Anforderungen im Verlauf des Projektes fördert immer wieder die Motivation. Die Entwicklung eigener Spiele und Lernstationen, das Unterrichten anderer Schüler macht Spaß, fördert die Kreativität und lässt das eigene Lernen eher unbewusst passieren und lustvoller erleben.

Als wesentlichen Lernprozess bezeichnen die meisten Schüler/-innen, dass ihnen die eigene Verantwortung für ihr Lernen stärker aufgefallen ist. Dies erhöht auch die Bereitschaft, anderen bei der Lernarbeit Unterstützung zu geben. Auch die Arbeit in Teams fördert die Eigenverantwortung und die Hilfsbereitschaft. Schüler, die zu wenig zum Gesamtergebnis beitragen wollen, werden energisch zurecht gewiesen.

Die gebotenen Leistungen steigern sich im Verlauf des Projektes und haben vorwiegend einen recht hohen Standard.

Das Engagement und die Ergebnisse der Schüler/-innen motivieren auch die Lehrer/-innen und bestätigen den eingeschlagenen Weg.

Gegen die Belastungen aufgrund der hohen Schülerzahlen und der für uns nicht ausreichend befriedigenden Form der Beurteilungen der vielen Einzelleistungen werden im kommenden Schuljahr geeignete Strategien ausgearbeitet. Wie erhoffen uns davon eine deutliche Entlastung und damit eine Verbesserung der Effizienz unserer Arbeit.

Isolieren von Erbsubstanz

Vorbemerkungen:

Unsere Erbsubstanz (die Gene) besteht chemisch gesehen aus Nukleinsäuren. Diese findet man als DNS (Desoxyribonukleinsäure) im Kern aller Zellen.

Um sie zu isolieren, muss man also die Zellen und die fetthältige Kernhülle zerstören, und die DNS von Proteinen (= Eiweiß) reinigen.

Dann kann man die DNS mit Alkohol in eine unlösliche Form bringen (= ausfällen).

Material am Arbeitsplatz:

Reibschale mit Pistill, Spülmittel, Salz, Spatellöffel, Eprövetten, Becherglas, Filter, Messuren; Banane und/oder Kiwi

Arbeitsanleitung:

- Zerdrücke etwas Banane oder Kiwi (geschält!) gründlich in der Reibschale
- Mische in der Messur 20 ml Spülmittel und 1 Spatellöffel Salz gut und fülle auf 50 ml mit Wasser auf.
- Gieße ungefähr 30 ml des Gemisches zur Probe und verrühre sorgfältig und geduldig (1-2 Minuten lang)
- Stecke einen Kaffeefilter ins Becherglas (ausnahmsweise ohne Trichter!!) und filtriere das Probengemisch ab. (Vorsicht, dass der Filter nicht reißt!)
- Sobald du ca. 20 ml Filtrat hast, gieße es in eine Eprövette bzw. Probenröhre mit Messur und gib die gleiche Menge Alkohol dazu (den Alkohol erhältst du bei der Frau Professor)
- Vorsichtig mischen, nicht zu stark schütteln

Für das Protokoll:

Was kannst du beobachten?

Versuche zu erklären, was die einzelnen Arbeitsschritte bewirken:

Gab es irgendwo Probleme? Hat irgendetwas nicht gleich funktioniert? (Anmerkung: Am meisten haben die Wissenschaftler gelernt, wenn etwas nicht geklappt hat wie erwartet.)

Spielregeln:

Wähle eine Spielfigur aus und stelle sie auf das Start- und Zielfeld.
Nimm einen Würfel, Zettel und Stift.
Lege die Kärtchen mit einem Punkt (weiße Karten) auf einen Stapel.
Ebenso die roten und die gelben Karten.

Felderklärung:

Schwarze Felder:	Diese Felder bedeuten nichts.
Rote Felder:	Zieh eine rote Karte.
Gelbe Felder:	Zieh eine gelbe Karte.
Grüne Felder:	Zieh eine weiße Karte.
Braune Felder:	Geh ein Feld zurück.
Blaue Felder:	Geh ein Feld nach vor.

Kärtchenerklärung:

Führe die Aufgabe auf dem Kärtchen aus.
Eine richtig beantwortete Frage zählt einen Punkt.
Beantwortest Du sie nicht oder falsch bleibt dein Punktestand unverändert.
Das Spiel ist beendet sobald der **erste Spieler das Ziel durchquert.**
Dieser erhält als **Belohnung 5 Punkte zusätzlich.** *Danach wird der Punktestand ermittelt.*



Sieger ist der Spieler mit den meisten Punkten.

Einer der Spielentwürfe

Projekt: Volksschule Vitamine und Mineralstoffe

Input:

- Begrüßung und Erklärung der Station Vitamine und Mineralstoffe
- Wir machen zusammen Obstsalat,
- Pressen Orangen zu einem Saft,
- Und schneiden Gemüse welches sie mit Dip verzehren dürfen (-> bzw. bereiten das schon vor)
- Während die kleinen essen erzählen wir ihnen etwas über Vitamine und Mineralstoffe
- Vitamine: Was sind Vitamine, wofür brauchen wir sie, welche gibt es, ...
- Mineralstoffe: Was sind Mineralstoffe, welche Nahrungsmittel enthalten Mineralstoffe, wofür braucht unser Körper sie, ...
- Versuch: Apfel + Zitronensaft

Output:

- Kleines Spiel: Ordnung der Vitamine: Was enthält viele Vitamine und was wenige (kein Wettkampf unter den Kindern - Zusammenarbeit)
- Quiz: 3 Antwortmöglichkeiten pro Frage
Jedes Kind erhält den gleichen Zettel und hat jeweils eine/n HelferIn zur Unterstützung und wer zuerst alle Fragen richtig beantwortet hat, bekommt das 😊 von uns.
- Ein Plakat auf welches sie kurz bevor sie gehen ein Kommentar (wie hat es ihnen gefallen, was haben sie gelernt) hinterlassen können.

Ivan A., Alen, Sophie, Betti, Marinella, Lena 4.a

Eine der Vorbereitungen zum Projektvormittag



Wasser ist das beste Getränk



Forscher sein ist nicht leicht