



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

S4 „Interaktion im Unterricht & Unterrichtsanalyse“

CHEMIE IM KOCHTOPF

ID 707

Dipl. Päd. Eva-Maria Mareich

**Musikhauptschule Ferdinadeum
Graz**

Graz, Juni 2007

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	4
1 EINLEITUNG	5
1.1 Ausgangssituation.....	5
1.1.1 Persönliche Voraussetzung	5
1.1.2 Voraussetzungen der SchülerInnen.....	6
1.1.3 Allgemeine Voraussetzungen	6
1.2 Ziele des Projektes	6
1.2.1 Weitgehende Umsetzung des Lehrplanes durch Küchenchemie.....	6
1.2.2 Steigerung der Motivation	6
2 PROJEKTBESCHREIBUNG	7
2.1 Organisatorische Voraussetzungen	7
2.1.1 Zeitliche Einteilung.....	7
2.1.2 Organisatorische Voraussetzungen im Chemiesaal	7
2.1.3 Voraussetzungen der SchülerInnen.....	7
2.2 Überlegungen zu den Versuchen.....	8
2.2.1 Schülerexperimente	8
2.2.2 Schülerexperimente aus der Küchenchemie.....	8
2.2.3 Gründe, die für Versuche aus der Küche sprechen	9
2.3 Jahresplanung	9
2.3.1 Planung der Doppelstunden.....	10
2.3.2 Planung der Einzelstunden	12
2.3.3 Leistungsbeurteilung.....	12
2.4 Exemplarisches Beispiel: Thema Zucker	13
3 EVALUATION	20
3.1 Wofür habe ich mich besonders interessiert?	20
3.2 Welches Ergebnis kann ich erwarten?	20
3.3 Wie habe ich die Daten erhoben?.....	20
3.4 SchülerInnebefragung am 14. November 2006	20
3.4.1 4.b- Klasse	20

3.4.2	4.a – Klasse	21
3.4.3	Meine Einschätzung im November	21
3.5	Evaluation im März 2007.....	22
3.5.1	Wurden die Lehrplanforderungen erfüllt?.....	22
3.5.2	SchülerInnebefragung im März 2007	23
3.5.3	Mein Resümee für die Zukunft.....	28
3.5.4	Ein Dank an den MNI Fonds	28
4	LITERATUR.....	29

ABSTRACT

Bei dieser Arbeit wurde versucht, die Anforderungen des Chemie-Lehrplanes anhand der Vorgänge zu bearbeiten, die in der Küche notwendig sind, um aus Nahrungsmitteln Speisen zuzubereiten. An Chemikalien wurden ausschließlich Stoffe aus dem Küchenschrank verwendet, die Versuche waren in erster Linie Schülerversuche. Dieses Projekt wurde in der 4. Klasse der Hauptschule ein Schuljahr lang durchgeführt.

Schulstufe:	8. Schulstufe
Fächer:	Chemie
Kontaktperson:	Dipl. Päd. Eva-Maria Mareich
Kontaktadresse:	Musikhauptschule Ferdinandeum Färbergasse 11 8010 Graz

1 EINLEITUNG

Bei diesem Projekt wird Chemie und Kochen eng vernetzt.

Wir experimentieren im Chemiesaal, bereiten dann aus den einzelnen Reaktionspartnern Speisen zu und verkosten diese auch. Die einzelnen Kochschritte werden chemisch, physikalisch und biologisch analysiert und die Ergebnisse verspeist.

1.1 Ausgangssituation

Ich habe eine Befragung bei den SchülerInnen der 3. Klassen durchgeführt mit der Fragestellung „Was stellst du dir unter dem Gegenstand Chemie vor?“ Die meisten Antworten bezogen sich darauf, dass sie sich folgendes erwarteten:

1. Versuche machen
2. Reaktionen mit Flüssigkeiten, die zu Explosionen führen
3. Experimente mit viel Feuer
4. Experimente mit „Chemikalien“.

Meine SchülerInnen hatten in der dritten Klasse die Einstellung, dass Chemie nur unter bestimmten Bedingungen und nur im Chemiesaal stattfindet.

Fast alle Lehrbücher beginnen mit Gefahrenhinweisen, sie weisen auf die Verwendung von Schutzbrille und Labormantel hin und unterstützen damit die Meinung der Kinder, dass Chemie nur unter bestimmten Bedingungen weit außerhalb ihres Erfahrungsbereiches stattfindet und dass die beteiligten Stoffe gefährlich sind.

Das war der Ausgangspunkt für mich, in diesem Schuljahr meinen Chemieunterricht anders zu gestalten und dabei trotzdem die geforderten Ziele des Lehrplanes zu erfüllen.

1.1.1 Persönliche Voraussetzung

Ich koche leidenschaftlich gerne und habe in den vergangenen Jahren meine Kenntnisse in verschiedenen Kochkursen bei Spitzenköchen erweitert. Gleichzeitig wurde ich auf Literatur aufmerksam, die den naturwissenschaftlichen Hintergrund beim Kochen durchleuchtet – z. B. „Rätsel der Kochkunst“ von Herve This-Benckhard oder „Die Molekülküche“ von Thomas Vilgis. Und im Rahmen der Sommeruniversität Graz wurde ein zweitägiger Kurs mit dem Titel „Rätsel der Kochkunst“ angeboten, den ich absolviert habe. Dabei kam mir die Idee, die Chemie auf das Kochen zu fokussieren und darauf aufbauend möglichst alle anderen chemischen Vorgänge zu erklären.

1.1.2 Voraussetzungen der SchülerInnen

Der Unterricht in den vergangenen Jahren in den jetzigen 4. Klassen hat mir gezeigt, dass die SchülerInnen gerne selbsttätig und frei arbeiten. Sie führen sehr gerne Versuche durch und sind dabei sehr kreativ. Bei Versuchen der 2. und 3. Klasse ist es kein Problem, wenn die SchülerInnen eigene Ideen haben und sie erproben. Bei Versuchen mit Säuren aus dem Giftschränk, giftigen Metallsalzen und brennbaren Gasen muss ihre Kreativität stark eingeschränkt werden und sie müssen zu ihrer eigenen Sicherheit einem genauen Versuchsplan folgen.

In der Küchenchemie ist das anders – sie können mit Materialien hantieren, die sie in jedem Küchenschrank finden, sie können wirklich selbst experimentieren. Diese Möglichkeit wollte ich ihnen geben. Da sie nur mit Haushaltschemikalien arbeiten sind die Versuche gefahrlos durchzuführen und sie können ihrer Fantasie freien Lauf lassen – ich war überrascht von ihren Ergebnissen.

1.1.3 Allgemeine Voraussetzungen

Die Schulleitung und die Schulaufsichtsbehörde stehen diesem Projekt sehr positiv gegenüber. Der Direktor ermöglichte die Stundenteilung, das heißt, dass für den Chemieunterricht zwei Lehrerinnenstunden zusätzlich zur Verfügung gestellt wurden.

Die Eltern begrüßen diese Art des Unterrichtes und äußerten sich bei Sprechtagen sehr positiv darüber. Kinder erzählen zu Hause darüber, was im Unterricht geschieht und haben die Versuche ihren Eltern zu Hause vorgezeigt.

1.2 Ziele des Projektes

Bei der Durchführung dieses Projektes verfolge ich zwei Hauptziele.

1.2.1 Weitgehende Umsetzung des Lehrplanes durch Küchenchemie

Ich möchte versuchen, möglichst viele Inhalte des Chemie-Lehrplans der 4. Klasse anhand der Vorgänge, die bei der Zubereitung der Speisen notwendig sind, um deren Geschmack zu verbessern oder sie überhaupt erst verdaulich zu machen, zu erklären. Da alle Chemikalien für die SchülerInnen in der Küche zu finden sind, können sie alle Versuche zu Hause wiederholen.

1.2.2 Steigerung der Motivation

Es interessiert mich, ob es einen Unterschied im Interesse bei den SchülerInnen gibt zwischen den traditionellen Chemiestunden und diesen Stunden, in denen wir uns verstärkt dem Kochen widmen. Ich vermute, dass das Interesse in den Kochstunden größer sein wird, weil die Kinder einen Alltagsbezug herstellen können und dadurch weniger Scheu vor dem neuen Gegenstand haben werden.

2 PROJEKTBESCHREIBUNG

2.1 Organisatorische Voraussetzungen

Es ist ein fächerübergreifendes Projekt, das die Gegenstände Chemie, Physik, Biologie und Ernährung/Haushalt umfasst. CH, PH, und BU unterrichte ich selbst, EH wird in der 2. und 3. Klasse, aber nicht mehr in der 4. Klasse angeboten. Ich bin an der Schule die einzige Lehrerin mit Lehramtsprüfung aus PH/CH. Daher führe ich dieses Projekt alleine durch.

2.1.1 Zeitliche Einteilung

Das Projekt wird mit den beiden 4. Klassen einer Hauptschule ein ganzes Schuljahr lang durchgeführt. Die 4.a Klasse besuchen 29 Kinder, die 4.b Klasse 28 Kinder.

Da die Arbeit auf Schülerversuchen aufgebaut ist, wurde mir von der Schulleitung eine Klassenteilung ermöglicht. Daher hat jede Gruppe 14-tägig eine Doppelstunde und die ganze Klasse wöchentlich eine Einzelstunde Chemie.

Meine beiden zusätzlichen Lehrerstunden wurden mir vom Direktor aus dem autonomen Stundentopf zugeteilt.

2.1.2 Organisatorische Voraussetzungen im Chemiesaal

Da ich mit meinen SchülerInnen im Chemiesaal kochen und essen wollte, musste ich die Rahmenbedingungen dafür schaffen und eine eigene Küchenabteilung einrichten. In einem eigenen Kasten wurden den SchülerInnen Doppelkochplatten, Töpfe, Teller, Besteck, Schneidebretter und diverse andere Küchenutensilien, ausreichend für 4 Gruppen, zur Verfügung gestellt. Die strenge Trennung zwischen den Geräten für den herkömmlichen Chemieunterricht und dem für die Küchenchemie war aus gesundheitlichen Gründen für mich oberstes Gebot.

2.1.3 Voraussetzungen der SchülerInnen

Die Kinder hatten in der 2. und 3. Klasse den Gegenstand „Ernährung und Hauswirtschaft“ und haben grundlegende Kenntnisse erlangt. Die für mich wichtigste Voraussetzung war die Sauberkeit des Arbeitsplatzes vor, während und nach der Arbeit. Die SchülerInnen verlassen den Chemiesaal so wie sie ihn vorgefunden haben. Für diese strenge Erziehung bin ich der Kollegin sehr dankbar. Ohne diese Voraussetzungen könnte mein Projekt nicht so positiv verlaufen. Die wichtigste Voraussetzung ist wirklich, dass die Kinder das Geschirr sauber abwaschen.

2.2 Überlegungen zu den Versuchen

2.2.1 Schülerexperimente

Meist ist die Anzahl der Experimente, die von SchülerInnen durchgeführt werden können, viel geringer als die Anzahl der Demonstrationsexperimente der LehrerInnen. Die Gründe dafür sind folgende:

- Eine Gefährdung der SchülerInnen muss ausgeschlossen werden.
- Die Anforderungen an das manuelle Geschick bei Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung können die Fähigkeiten der SchülerInnen überschreiten.
- Viele Apparaturen sind aus Kostengründen nur ein mal oder in so geringer Stückzahl an Schulen vorhanden, dass SchülerInnenexperimente ausgeschlossen sind.

2.2.2 Schülerexperimente aus der Küchenchemie

Alle oben genannten Gründe sind bei der Verwendung von Versuchen aus der Küchenchemie nicht zutreffend. Daher wird dieses Projekt fast ausschließlich in Form von SchülerInnenexperimenten durchgeführt. Die Kinder arbeiten in Gruppen zu je 4 SchülerInnen. Folgende weitere Gründe sind ausschlaggebend:

1. Sowohl beim Aufbau, bei der Durchführung und bei der Auswertung können sich die Mitglieder gegenseitig unterstützen.
2. Dabei lernen sie im Team zu arbeiten, aufeinander Rücksicht zu nehmen und Erfolg und Misserfolg gemeinsam zu erleben.
3. Es wirkt motivierend, in einer Gruppe arbeiten zu können.
4. Da die Experimente nur mit Materialien aus dem Küchenschrank durchgeführt werden, kann ich von Sicherheitsmaßnahmen wie Schutzbrillen und Arbeitshandschuhen absehen.

Als sehr praktisch hat sich für mich die Verwendung von leeren Aluminium-Katzenfutterschälchen erwiesen. Die Vorteile gegenüber Proberöhren sind folgende:

1. Der Boden ist eben, daher man benötigt nur wenig vom jeweiligen Probenmaterial – materialsparend
2. Durch die große Oberfläche kann man den Versuchsverlauf genau beobachten
3. Es genügt eine Kerze zum Erwärmen – Sicherheitsaspekt
4. Die Reinigung fällt weg, die Schälchen werden nach dem Versuch entsorgt – Zeitersparnis
5. Die Schälchen kosten nichts – man muss nur einen Katzenbesitzer ausfindig machen, der sein Tier mit dem teuren Futter (am besten sind Sheba-Schälchen geeignet) füttert und der bereit ist, die Schälchen auch gründlich zu reinigen (am besten im Geschirrspüler).

2.2.3 Gründe, die für Versuche aus der Küche sprechen

Schulbücher erwecken oft den Eindruck, hinter jedem Experiment steht die Absicht, eine Gesetzmäßigkeit zu beweisen. Der überwiegende Teil der praktischen chemischen Arbeiten in der Industrie beschäftigt sich aber z. B. mit der Suche nach einem besseren Lösungsmittel oder mit irgendeiner anderen Frage rein praktischer Natur. Man will ein Produkt verbessern *oder ein Neues* entwickeln.

Und genau dieses Ziel verfolge ich mit meinem Unterricht – wir führen chemische Reaktionen durch um damit ein Produkt herzustellen oder es zu verbessern – durch welche chemische Reaktion entsteht ein elastischer Nudelteig bzw. ein brüchiger Mürbteig? Und hier haben die SchülerInnen freie Hand und bekommen von mir kein genaues Rezept vorgegeben. Fehler können gemacht werden, sie sind sogar erwünscht um zu einem Verbesserungsvorschlag zu kommen.

2.3 Jahresplanung

Ich habe die Jahresplanung nach folgenden Kriterien erstellt: es gibt wöchentlich eine Einzelstunde für die ganze Klasse und eine Doppelstunde für die halbe Klasse. Nach zwei Wochen sollten also alle SchülerInnen den gleichen Wissensstand besitzen.

Ich habe auch beim Wettbewerb des Verbandes der Chemielehrer mitgemacht und musste daher die Stunden im Jänner speziell meinem Wettbewerbsthema „Von den Kohlenhydraten zum Klimawandel“ widmen. Und so entstand folgende Jahresplanung:

Woche	Doppelstunde	Einzelstunde
1	Tee, Kaffee, Kakao:	Aufbau der Atome
2		Periodensystem, Formeln
3	Säuren und Basen:	Gemenge- Verbindung- Element
4		pH-Wert
5	Obst und Gemüse:	Ionenbindung in Metallen, Elektrolyse von Salzwasser
6		Gewinnung von Aluminium
7	Kohlenhydrate: Zucker :	Luft als Gemenge von Gasen
8		Wasser als Verbindung zweier Gase
9	Stärke:	Zellulose als Rohstoff für die chemische Industrie
10		Faserarten aus Zellulose

11	Stärke:	C, H, O als Elemente
12		Fossile Rohstoffe: Steinkohle
13	Kartoffel:	Kreislauf des Kohlenstoffes
14		Kreislauf des Kohlenstoffes
15	Fette:	Erdöl und Verarbeitung
16		Alkane – Alkene - Alkine
17	Eier:	Kunststoffe
18		Baustoffe: Kalk
19	Fleisch und Fisch:	Bestimmung der Wasserhärte
20		Gewinnung von Eisen
21	Milch:	Prüfungen
22		Verschiedene Bindungen bei Albuminen und Kaseinen
23	Mineralwasser, Cola:	Wasseruntersuchung mit Wasserkoffer
24		Wasseruntersuchung mit Wasserkoffer
25	Alkoholische Getränke:	Destillation von Erdölbestandteilen
26		Düngemittel
27	Nitrate im Gemüse und Trinkwasser:	Bodenuntersuchungen
28		Bodenuntersuchungen mit Merck-Koffer
29	Eiscreme und Gummibärchen:	Seife und Waschmittel
30		Seife und Waschmittel
31	Gemeinsames Kochbuch gestalten	Abwasserreinigung
32		Besuch einer Kläranlage
33	Gemeinsames Kochbuch gestalten	Prüfungen
34		Abschlussarbeiten

2.3.1 Planung der Doppelstunden

Bei der Planung der Doppelstunden war mir das Beiheft zum Experimentierkasten „Chemielabor Küche“ von Kosmos eine große Hilfe. Ich habe diese Inhalte für meine Doppelstunden übernommen und mit meinen Ideen ergänzt. Das sind die Themen für 16 Einheiten:

Die kursiv geschriebenen Inhalte wurden gekocht und gegessen.

	<i>Thema</i>	<i>Inhalte</i>
1	Tee, Kaffee, Kakao	Filterieren, Lösen, Mischen, Schmelzen, Extraktion, Fermentieren, Sublimieren, Indikatorwirkung, Reaktion der Gerbsäure mit Eisen, Entstehung von Aromastoffen durch die Maillard-Reaktion bei Kaffee; <i>Tee, Kaffee kochen, Schokolade herstellen</i>
2	Säuren und Basen	Rotkraut (Farbstoff: Anthocyane) als Indikator für Säuren und Laugen aus dem Haushalt, pH-Wert, weitere Indikatoren: Malventee und rote Weintrauben als weitere Indikatoren; <i>Rotkraut zubereiten</i>
3	Obst und Gemüse	Chlorophyll und Carotine im Vergleich, Lösung von Chlorophyll in Alkohol und Trennung der Anteile durch Chromatographie; Lösung der Carotine in Öl; <i>Karottenpüree, Spinat mit Parmesan</i>
4	Kohlenhydrate: Zucker	Entstehung durch Fotosynthese, verschiedene Zuckerarten verkosten, Löslichkeit - gesättigte Lösung - Kristallisation, Fehlingsche Probe; <i>Karamell, Zuckercouleur, Brause</i>
5	Stärke	Stärke als Vielfachzucker, Verdauung durch Amylase im Speichel, Verkleisterung verschiedener Stärken (Weizen, Mais), Nachweis von Stärke durch Iod; Unterschied zwischen Maizena (reine Stärke) und Weizemehl (Stärke und Eiweiß), Herstellung eines Teiges und Auswaschung der Kohlenhydrate; Eiweißnachweis mit Ninhydrin; <i>Nudelteig für Ravioli,</i>
6	Stärke	Reaktion von Weizenmehl mit Fett; Wirkung von Backtriebmitteln (Speisesoda, Hirschhornsalz, Hefe), Nachweis verschiedener Gase (Ammoniak, CO ₂), <i>Mürbteig, Lebkuchen</i>
7	Kartoffeln	Stärkekörner unter der Stereolupe, Quellung der Stärkekörner durch Hitze, Bräunung durch Oxidation, Wirkung der Ascorbinsäure als Antioxidationsmittel, <i>Kartoffelgulasch</i>
8	Fette	tierische und pflanzliche Fette, gesättigte und ungesättigte Fettsäuren, Öl pressen; <i>Schmalz auslassen, Margarine herstellen, Butter aus Sahne erzeugen</i>
9	Eier	Kalkschale in Essig auflösen, osmotische Wirkung in Salzwasser, Eiweiß denaturieren, Eiweiß als grenzflächenaktives Molekül, Stickstoff als wesentliches Element im Eiweiß, Eiweiß verbrennen – Geruch nach verbrannten Haaren, Eiweißnachweis durch Ninhydrin. Die chemischen und physikalischen Hintergründe bei der Entstehung einer Biskuitroulade. <i>Spiegelei, Mayonnaise, Biskuit</i>
10	Fleisch und Fisch	Denaturieren von Eiweiß, Kollagen, Gelatine im Vergleich mit Tortengelee <i>Fleisch braten, Aspik und Tortengelee</i>
11	Milch	Caseingerinnung durch Joghurt, Albumingerinnung durch Hitze (Milchhaut), Milchzuckernachweis in der Molke durch die Fehlingsche Probe, Calciumnachweis durch Ausfällen mit Hilfe von Soda; <i>Pudding und Topfen</i>
12	Mineralwasser, Cola	Verschiedene Mineralwässer auf Leitfähigkeit prüfen, Dich-

		teunterschied zwischen CocaCola und Cola light, künstliche Süßstoffe, Wirkung der Phosphorsäure auf rostiges Eisen und Fleisch, <i>Brausepulver für Limonade</i>
13	Alkoholische Getränke	Hefegärung und Destillation, Bieruntersuchung auf Dextrine; Destillation des Alkohols aus Alkopops, <i>Brot backen, Weintrauben vergären lassen und destillieren</i>
14	Nitrate im Gemüse und Trinkwasser	Nitratgehalt des Grazer Wassers und des Leibnitzer Feldes vergleichen; Kartoffeln aus verschiedenen Anbaumethoden (herkömmlich, biologisch, biologisch-dynamisch) auf ihren Nitratgehalt prüfen. <i>Kartoffelgulasch</i>
15	Eiscreme und Gummibärchen	Emulsion, Unterschied Pektin und Gelatine; Lecithin des Dotters als Emulgator, Bestandteile des industriellen Emulgators; Aromastoffe, Farbstoffe; Kältemischung aus Eis und Salz <i>Verschiedene Eiscremes herstellen</i>
16	Gemeinsames Kochbuch gestalten	SchülerInnen zeichnen und beschreiben was ihnen wichtig erscheint, daraus wird ein kleines Kochheftchen, das allen Kindern zur Verfügung gestellt wird.

2.3.2 Planung der Einzelstunden

Die wöchentlichen Einzelstunden dienen dazu, Lehrplaninhalte, die sich nicht mit Schülerversuchen bearbeiten lassen, zu behandeln. Dabei versuche ich aber auch immer eine Parallelität zur Küchenchemie zu finden. So z. B.

1. Kalk als Baustoff im Zusammenhang mit der Kalkschale des Eies
2. Die Verarbeitung von Eisen parallel zum Fleisch (Hämoglobin)
3. Die Erdölbestandteile im Zusammenhang mit den gesättigten und ungesättigten Fettsäuren
4. Die Erdöldestillation im Zusammenhang mit der Alkoholdestillation

Diese Stunden finden im Klassenverband statt, der Unterricht ist hauptsächlich fragend-entwickelnd im Frontalunterricht. Diese Stunden dienen auch dazu, Inhalte aus den Doppelstunden zu festigen und zu wiederholen. Die Versuche werden als Lehrerversuche durchgeführt.

2.3.3 Leistungsbeurteilung

Die SchülerInnen führen 2 Hefte: Ein Heft für die Kochstunden und ein Heft für die Einzelstunden.

Für die Doppelstunden bekommen sie von mir einen kopierten Ablauf der Stunde, auf dem die Versuche skizziert sind. Teilweise sind Fragen zu beantworten oder Texte zu ergänzen und Rezepte aufzuschreiben. Ich verwende kein Lehrbuch in diesen Stunden.

Das Heft für die Einzelstunde ist ein normales Chemieheft mit Merktexen, die teilweise aus Büchern erarbeitet werden müssen.

Als Mitarbeit werden die Heftführung und die Vollständigkeit des Heftes gewertet. Außerdem werden pro Semester zwei Testes geschrieben, denen ein von mir erstellter LÜK-Test vorangeht.

Außerdem zählt für die Benotung auch die aktive Mitarbeit am Projekt-Wettbewerb. Es waren alle Kinder beteiligt und wir wurden mit einem Sonderpreis ausgezeichnet. Die Noten bewegen sich zwischen „Sehr gut“ und „Befriedigend“.

2.4 Exemplarisches Beispiel: Thema Zucker

Ich wähle diese Einheit als Musterbeispiel, weil mir diese Inhalte am Wichtigsten für chemisches Verständnis erscheinen.

Die Fotosynthese der Pflanzen (Produzenten), die Verarbeitung von Wasser und Kohlenstoffdioxid zu Traubenzucker, die Speicherung von Sonnenenergie, die letztendlich allen Lebewesen zur Verfügung gestellt wird, das frei werden von Sauerstoff, die Verbrennung von Traubenzucker in den Zellen der nicht zur Fotosynthese fähigen Lebewesen (Reduzenten) und das frei werden von Wasser und Kohlenstoffdioxid ist für mich das wichtigste Kapitel in der Chemie.

Anhand dieser Vorgänge lernen die Kinder einen geschlossenen Kreislauf kennen. Und sie erkennen, wie dieser Kreislauf gestört werden kann – und damit entwickeln sie ein Verständnis für die Eingriffe des Menschen in die Natur.

Das heurige Wettbewerbsthema des Verbandes der Chemielehrer hieß „Kreislauf in Natur und Technik“. Ich wählte die Fotosynthese als Aufbau und die Ernährung und Verdauung als Abbau. Diese Projektarbeit bildet das zentrale Thema der „Chemie im Kochtopf“. Ich möchte hier die Inhalte und den Ablauf skizzieren.

CHEMIE IM KOCHTOPF – Von den Kohlenhydraten zum Klimawandel

Kohlenhydrate	Was sind Kohlenhydrate? Traubenzucker, Rüben- oder Rohrzucker, Stärke, Zellulose
---------------	---


Warum müssen wir essen?	Warum kochen wir?	Damit wir etwas zu essen haben.
	Warum müssen wir essen?	Damit wir nicht sterben
	Warum sterben wir, wenn wir nicht essen?	Weil unser Körper keine Energie hat.
	Woher nimmt der Körper die Energie?	Aus den Nährstoffen
	Woher haben die Nährstoffe die	Von der Sonne, weil sie wachsen.

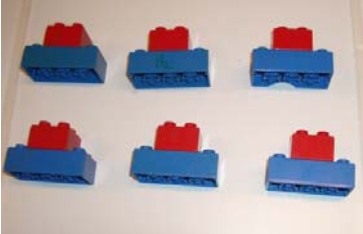
	Energie?	
	Wie nennt man das bei den Pflanzen?	Fotosynthese
	Wachsen alle Nahrungsmittel?	Ja, Getreide, Kartoffeln, Schwein und Kuh, alles wächst
	Wann wachsen sie nicht mehr?	Wenn sie zu Essen zubereitet sind, z.B. als Wiener Schnitzel oder Packerlsuppe


Steckt im Zucker wirklich Energie?	<p>Wir wollen das untersuchen. Dazu werden wir den Zucker stark erhitzen und schauen was passiert.</p> <p>Zuerst wird er braun und riecht nach Karamell, jetzt wird er langsam schwarz, es bildet sich Rauch. Wir werden versuchen, diesen Rauch anzuzünden.</p> <p>Ihr seht also, Zucker wird schwarz, es bleibt Kohlenstoff übrig und die Dämpfe lassen sich entzünden so wie das Benzin im Auto.</p>
------------------------------------	---



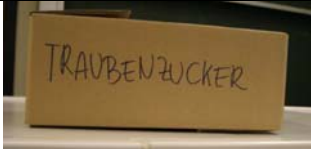

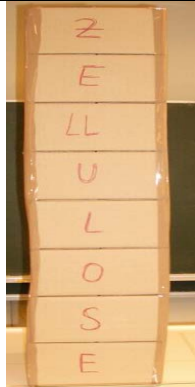
Woher stammt die Energie des Zuckers?	Darstellendes Spiel mit Hilfe von Duplo-Steinen:
---------------------------------------	--

		Aus 6 Molekülen Kohlenstoffdioxid
--	---	-----------------------------------

	Und 6 Molekülen Wasser	
--	------------------------	--

		<p>Entsteht mit Hilfe des Chlorophyll Traubenzucker, 6 Moleküle Sauerstoff werden dabei frei. Die dafür notwendige Sonnenenergie ist im Traubenzucker gespeichert.</p>
--	---	--

<p>Warum schmecken Pflanzen nicht süß?</p>	<p>Die Pflanzen erzeugen Traubenzucker. Aber Traubenzucker löst sich sehr gut in Wasser und beim nächsten Regen würde der Zucker davonschwimmen.</p> <p>Deshalb macht die Pflanze daraus sehr schnell einen Baustoff der sich nicht auflöst indem sie viele Traubenzuckermoleküle chemisch zusammenklebt. Wir nennen das Zellulose oder Ballaststoffe.</p> <p>Und in ihren Samen speichert sie Stärke, das ist für uns eine wichtige Nahrung in Form von Brot, Nudeln, Kartoffeln oder Reis. Das ist die wichtigste Energiequelle für uns.</p>
--	--

		
---	--	--

<p>Wie geht diese Energie auf den Körper über?</p>	<p>Jedes Lebewesen, das selbst nicht zur Fotosynthese fähig ist, lebt von der Energie, die im Traubenzucker gespeichert ist. Diese Energie wird frei, wenn der Traubenzucker mit Hilfe von Sauerstoff verbrannt wird. Dann entsteht wieder Wasser und Kohlenstoffdioxid.</p> <p>Traubenzucker ist ein Kohlenhydrat.</p>
<p>Kreislauf des Kohlenstoffdioxid</p>	<p>Pflanzen und Tiere bilden einen wichtigen Kreislauf, einer ist vom anderen abhängig. Wasser, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid sind im Kreislauf.</p>
<p>Kohlensäure</p>	<p>Kohlenstoffdioxid kennt man als Sprudel in allen kohlensäurehaltigen Getränken.</p> <p>Es bildet eine Säure, wenn es sich in Wasser löst – die Kohlensäure.</p> <p>Es befindet sich in der Luft, die wir ausatmen. Klares Kalkwasser wird trüb durch Kohlenstoffdioxid.</p>
<p>CO₂ in der Luft, die wir ausatmen</p>	<p>Wir haben den Kohlenstoffdioxidgehalt der Luft in diesem Raum gemessen und festgestellt, dass sich bei geschlossenen Fenstern in einer Stunde der CO₂ Gehalt von 0,04. auf 0,4 erhöht. Das ist ein Beweis dafür, dass wir wirklich CO₂ ausatmen.</p> <p>(Nachweis mit Dräger-Röhrchen)</p>

CO ₂ als Verbrennungsprodukt	Und es entsteht, wenn eine Kerze brennt – oder Kohle, Erdöl oder Holz (Nachweis mit klarem Kalkwasser)
CO ₂ als Wärmespeicher	Und es ist verantwortlich für den Treibhauseffekt und damit den Klimawandel. (CO ₂ - gefüllte Wanne mit einer Lampe erwärmen und den Temperaturverlauf messen)

Im Anschluss daran wurde folgende Einheit durchgeführt (die Nummer 4 meiner Jahresplanung)

<i>Thema</i>	<i>Inhalt und Versuche</i>
Hinein ins süße Leben.	V: 3 g Zucker in 1 Liter Wasser auflösen, kosten. Die Menschen erkennen das gerade noch als süß
Biologie der Zunge:	Auf der Zunge sitzen Tausende von Geschmacksknospen. Darin sind spezielle Sinneszellen, die jeweils entsprechende Stoffe erkennen und dann ein Signal ans Gehirn senden. Manche dieser Sinneszellen sind zuständig für „süß“, andere für „sauer“, „bitter“, „salzig“ oder „umami“. Den süßen Geschmack spürt man an der Zungenspitze.
Welcher Zucker ist der süßeste?	V: Staubzucker, Traubenzucker, Fruchtzucker, Milchzucker, Süßstoff. Befeuchte deinen Finger mit der Zunge, tupfe ihn in jeweils eine Probe und bestimme die Süßkraft
Begründung:	Die relative Süßkraft anderer Zucker wird auf die Saccharose bezogen. So schmeckt Fruchtzucker etwas süßer, Traubenzucker nur halb so süß. Wesentlich süßer sind die künstlich hergestellten Süßstoffe. Cyclamat ist 30-mal so süß, Saccharin sogar 700-mal.
Verschiedene Zuckerarten	In der Küche wird am häufigsten Saccharose verwendet. Sie wird aus Zuckerrüben oder aus Zuckerrohr gewonnen. Diesen Haushaltszucker gibt es als Kristallzucker, Würfelzucker, Staubzucker oder als Kandiszucker. Zuckerrohr wächst nur in tropischen Ländern. Seit 200 Jahren wird unser Zucker aus Zuckerrüben hergestellt. In Früchten findet man noch 2 andere Zuckerarten: Traubenzucker (Glucose, Dextrose) und Fruchtzucker (Fructose). Man kann die beiden durch Spaltung von Saccharose herstellen (Kunsthonig, Invertzucker). Eine Zuckerart, die nur von Tieren und Menschen produziert wird, ist Milchzucker (Lactose).
Monosaccharide:	Traubenzucker (Glucose), Fruchtzucker (Fructose) Galactose (im Milchzucker)
Disaccharide:	Saccharose, Milchzucker (Lactose), Malzzucker (Maltose, ein Abbauprodukt von Stärke)
Polysaccharide:	Stärke, Cellulose, Chitin, Glycogen

Löslichkeit von Saccharose	Zucker löst sich in Wasser. Kann man beliebig viel Zucker lösen? Begriff gesättigte Lösung, die Sättigung in Abhängigkeit von der Temperatur des Lösungsmittels.
Aufgaben der Kohlenhydrate	Energielieferanten (Traubenzucker), Baustoff (Cellulose), Spezialaufgaben (Wasserbindungsvermögen bei Pektinen)
Gesättigte Lösung	V: Fülle ein Becherglas mit heißem Wasser und löse so viel Zucker darin, bis Kristalle sich nicht mehr lösen und am Boden liegen bleiben. V: Erwärme diese Lösung bis sich der Zucker löst.
Kandiszucker selbst gemacht.	V: Fülle die gesättigte Lösung in ein Deckelglas um, Gib einen Wollfaden hinein und lass es einige Tage stehen, beobachte die Kristallbildung.
Was geschieht mit Zucker im Körper?	Die Zucker gehören zu den wichtigsten Energielieferanten des Körpers. Sie werden mit dem Sauerstoff der Luft in vielen kleinen Schritten chemisch umgewandelt. Dabei entstehen Kohlenstoffdioxid und Wasser, und vor allem die Energie die wir zum Leben brauchen. Dieser Vorgang ist eine langsame, stille Verbrennung, eine Oxidation. Der Zucker wird oxidiert. Der Zucker im Körper wird langsam verbrannt – langsame Oxidation.
Entstehung von Traubenzucker	Formel des Lebens: PRODUZENTEN: $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \text{ ----} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$ Chlorophyll ist Voraussetzung für diese Reaktion, die Energie der Sonne wird im Traubenzucker gespeichert. REDUZENTEN: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 \text{ -----} 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$ Die Energie aus dem Traubenzuckermolekül wird in jeder Zelle wieder frei. Traubenzucker dient all diesen Lebewesen als Energiequelle.
Fehling-Nachweis	Hermann Fehling (1811 – 1885) hat damit Zucker im Urin nachgewiesen, was auf Zuckerkrankheit hinweist.
	V: Fehling-Probe mit Traubenzucker, Kristallzucker, Fruchtzucker und Milchzucker
	Die Probe funktioniert mit Traubenzucker, Fruchtzucker und Milchzucker.
Trockene Destillation von Zucker	V: Proberöhre mit 2 cm hoch Zucker füllen, in Stativ einspannen und mit Kerze erwärmen. Zucker wird schwarz, Dämpfe sind brennbar.
	Das Element Kohlenstoff wird sichtbar, die Dämpfe sind brennbar und zeigen, wie viel Energie im Zucker steckt.
Emser Pastille	V: Sandbett in Keramikschaale mit Spiritus tränken, Emser Pastille aufsetzen und entzünden. Kohlenstoffdioxid treibt den verbrennenden Zucker zu einer Schlange hoch.
Karamellbonbons:	V: Karamellbonbons aus Zucker, etwas Wasser und Butter Gib in einen Topf Zucker, feuchte ihn ein wenig an und gib etwas Butter dazu. Langsam erhitzen. Sobald die Masse hellgelb ist auf gefettete Alufolie gießen und abkühlen lassen,
Abwandlungen	In die Masse Haferflocken, geröstete Haselnüsse oder Cornflakes geben, Rahmbonbons durch Zugabe von Sahne.

Zuckercouleur	V: Zuckerkulör: Zucker, etwas Wasser, Pottasche K_2CO_3 ; Zucker anfeuchten, ½ TL Potasche dazu, erwärmen. Reaktion funktioniert viel schneller. Nach dem Abkühlen gibt man Wasser dazu, diese Flüssigkeit verwendet man zum Färben von Fleischsaucen, Biersorten, Brot etc.
Bienenhonig	Honig ist eine Mischung aus Trauben- und Fruchtzucker. Wenn man den Zucker durch Säuren aufspaltet, erhält man Kunsthonig. Die Zitronensäure spaltet den Zucker. Beim echten Honig spalten Enzyme aus dem Bienenkörper den Zucker aus den Blüten. Invertzucker sind künstliche Zucker, die aus der Spaltung der Saccharose stammen. Sie kristallisieren nicht schnell und werden daher für Bonbons verwendet.
Was macht Marmelade fest?	Marmelade ist Fruchtmus, das durch Pektine verfestigt wurde. Pektine sind Bestandteile pflanzlicher Zellen, die besonders in unreifen Früchten und in Gemüsepflanzen vorkommen und ihnen die nötige Festigkeit geben. Werden Obst oder Gemüse überreif, dann bauen sie Pektin ab und werden weich (Tomaten, Äpfel). Man gibt deshalb gerne grüne Äpfel in Marmelade, um ihre Festigkeit zu erhöhen.
	V: Tortengelee in kaltes Wasser geben Im kalten Wasser lassen sich Flocken erkennen, mit heißem Wasser entsteht eine glasklare Flüssigkeit, die beim Erkalten erstarrt.
Inhalt von Tortengelee	Carrageen (Polysaccharid aus Rotalgen) und Johanniskornmehl sind Bestandteile des Tortengelees.
Pektine sind Kohlenhydrate	Pektine werden aus Zitruschalen, Rübenschnitzeln, Sonnenblumenfruchtständen und Äpfeln gewonnen. Sie bestehen aus sehr langen, kettenartigen Molekülen, die beim Abkühlen in gezuckertem Wasser zusammen mit den Zuckermolekülen eine Art Netz bilden und so Fruchtsäfte verfestigen. Gibt man Säure dazu geht es schneller. In den Geliermitteln ist daher meist schon etwas Zucker und zum Ansäuern eine im Obst vorkommende Säure (Wein- oder Zitronensäure) enthalten. Außerdem fügt man Sorbinsäure als Konservierungsmittel dazu.
Was sind Pektine?	Pektinmoleküle sind sehr groß und sollten wegen ihres Gewichtes und ihrer großen Oberfläche nur schwer zu lösen sein. Tatsächlich aber kann man relativ große Mengen Pektin in nur wenig warmen Wassers lösen.
Apfelgelee	V: 100 ml Apfelsaft und gleiche Menge Gelierzucker auf der Kochplatte kurz bis zum Sieden erhitzen, abkühlen lassen. Es entsteht festes Apfelgelee.
Brause	V: Zucker, Zitronensäure und Natriumhydrogencarbonat erwärmen und abkühlen lassen. Kleine Stücke davon auf der Zunge zergehen lassen oder in ein Glas Wasser geben.
	Für die Zähne ist die Kombination Zucker und Säure besonders schlecht, die Säure greift den kalkreichen Zahnschmelz an, der Zucker füttert die Bakterien im Mund.

Was bedeutet Zucker für den Körper?

Zucker ist für den Körper wie das Benzin für das Auto – in beiden Fällen entsteht Kohlenstoffdioxid.

Das Blut muss einen konstanten Wert von 0,1 % Traubenzucker enthalten. Dafür sorgt die Bauchspeicheldrüse mit dem Enzym Insulin. Überschüssiger Zucker wird in der Leber als Leberstärke (Glycogen) gespeichert und bei Bedarf durch das Enzym Glucagon wieder zu Traubenzucker abgebaut. Übermäßiger Zuckerkonsum belastet die Bauchspeicheldrüse.



Zuckerkohle entsteht



Die Brause wird verkostet



Eiweiß zu Schaum schlagen



Verdauung spielen

Selbstverständlich lassen sich nicht alle Inhalte in einer Doppelstunde behandeln.

Aber meiner Erfahrung nach wiederholen sich bei der Küchenchemie viele Inhalte bei anderen Einheiten.

So kann man z.B. bei Molke mit Hilfe der Fehlingschen Probe den Milchzucker nachweisen – als kleine Wiederholung der „Zuckerstunde“.

3 EVALUATION

3.1 Wofür habe ich mich besonders interessiert?

Frage 1: Kann ich mit chemischen Reaktionen, die beim Zubereiten von Speisen stattfinden, die geforderten Grundlagen der Chemie vermitteln und erfülle ich damit die geforderten Ziele des Lehrplans?

Frage 2: Ist das Bearbeiten von chemischen Reaktionen aus der Küche für die SchülerInnen interessanter und motivierender als der traditionelle Chemieunterricht?

Gibt es dabei einen Unterschied zwischen Buben und Mädchen?

3.2 Welches Ergebnis kann ich erwarten?

Ich glaube, dass ich einen Großteil der Inhalte anhand der Versuche aus der Küchenchemie erklären kann.

Diese SchülerInnen hatten in der 2. und 3. Klasse sehr viel Freude mit dem Gegenstand „Ernährung und Haushalt“, daher erwartete ich mir auch bei diesem Projekt aktive Mitarbeit.

3.3 Wie habe ich die Daten erhoben?

Da meine SchülerInnen es gewöhnt sind, ihre Meinung offen zu sagen, habe ich sie um ihre Meinung gebeten. Ich habe die Befragungen im November und im März mit einer sehr offenen Fragestellung durchgeführt.

4a-Klasse: „Bitte gib mir einen positiven und einen negativen Kommentar zu unserer Projektarbeit“

Die unterschiedliche Fragestellung hat sich daraus ergeben, dass die 4b-Klasse ausschließlich positive Beurteilungen abgegeben hat. Daher habe ich die 4a-Klasse bewusst auch um negative Erfahrungen gebeten.

3.4 SchülerInnebefragung am 14. November 2006

3.4.1 4.b- Klasse

Fragestellung: „Bitte gib mir einen Kommentar zu unserem Projekt Chemie im Kochtopf“

Hier einige repräsentative Beispiele der Antworten:

MadeleineHofbauer 4b: Ich finde, durch dieses Projekt kann man sich die Chemie viel mehr vorstellen und es macht total Spaß. Ich habe Freundinnen die dauernd über Chemie schimpfen. Ich denke, wenn es mehr solche Projekte gäbe hätten viele auch bessere Noten. Also meine Gedanken zu diesem Projekt sind nur positiv.

Robert Marterer 4b: Ich finde es sehr lehrreich weil alles zu Hause auch vorkommt. Wenn man es zu Hause nicht versteht, dann versteht man es in der Schule. Chemie im Kochtopf macht sehr viel Spaß.

Valerie Wanz 4b: Das Projekt ist eine gute Idee. Es ist viel leichter und macht auch viel mehr Spaß als andere Gegenstände. Das sind fast die einzigen 2 Stunden, in denen wirklich alle bei der Sache sind und gerne mit machen.

Maxi Schall 4b:: Die Arbeit im Chemieprojekt ist ein guter Ausgleich zu den anderen Gegenständen, weil sie in einem freieren Rahmen abläuft.

Julia Klementi 4b: Ich finde es wahnsinnig spannend weil man durch die Versuche merkt, was im Essen – z.B. im Spinat – drin ist. Und was man alles kochen kann. Am besten ist sowieso danach das Essen! Es ist echt spannend und lustig, ich finde es toll.

Rene Rappl 4b: Es ist sehr interessant. Es schmeckt. Es macht Spaß.

3.4.2 4.a – Klasse

Fragestellung: „Bitte gib mir einen positiven und einen negativen Kommentar zu unserer Projektarbeit“

Die unterschiedliche Fragestellung hat sich daraus ergeben, dass die 4b-Klasse ausschließlich positive Beurteilungen abgegeben hat. Daher habe ich die 4a-Klasse bewusst auch um negative Erfahrungen gebeten.

Die positiven Aussagen stimmten mit den Aussagen der Parallelklasse vollkommen überein.

Die negativen Aussagen: Die SchülerInnen hatten Probleme damit, etwas Negatives zu finden. Hier sind die Antworten, die jeweils nur von einem/r SchülerIn stammen:

- .) Die Projektarbeit sollte 3 Unterrichtsstunden lang dauern, dann stünde man nicht so sehr unter Zeitdruck.
- .) Die Projektarbeit sollte wöchentlich und nicht 14-tägig stattfinden.
- .) Es sollten noch mehr Versuche durchgeführt werden.

3.4.3 Meine Einschätzung im November

PLUS:

- .) Meine Erwartungen bezüglich des Interesses der SchülerInnen wurden erfüllt, der Unterricht macht auch mir viel Freude.
- .) Die SchülerInnen sind äußerst diszipliniert und motiviert.
- .) Es macht Spaß und schmeckt gut.
- .) Die SchülerInnen verzichten auf die Pause und arbeiten durch.

MINUS:

- .) Die Planung der Unterrichtsstunden ist mit sehr viel Arbeit verbunden.
- .) Der Einkauf muss sorgfältig geplant sein, ich muss schon am Vortag einkaufen.
- .) Die Kosten für die Lebensmittel sind relativ hoch. Durch die Durchführung dieses Projektes konnte ich die Kosten mit dem MNI-Fond abrechnen, ansonsten müsste man von den Kindern einen Beitrag kassieren.
- .) Die Stunden selbst erfordern vollste Konzentration, da die SchülerInnen zwar selbstständig arbeiten aber doch individuelle Hilfe brauchen.

3.5 Evaluation im März 2007

Ich wiederhole hier nochmals meine beiden Fragen, die ich mir zu Beginn des Projektes gestellt habe:

Frage 1: Kann ich mit chemischen Reaktionen, die beim Zubereiten von Speisen stattfinden, die geforderten Grundlagen der Chemie vermitteln und erfülle ich damit die Forderungen des Lehrplans?

Frage 2: Ist das Bearbeiten von chemischen Reaktionen aus der Küche für die SchülerInnen interessanter und motivierender als der traditionelle Chemieunterricht?

Gibt es dabei einen Unterschied zwischen Buben und Mädchen?

3.5.1 Wurden die Lehrplanforderungen erfüllt?

Diese Frage können mir die SchülerInnen nicht beantworten, das muss ich selbst entscheiden.

Meine Antwort lautet JA.

Es hat mich während des Unterrichtens erstaunt, wie oft eine Querverbindung zur Küchenchemie möglich war. Zum Beispiel beim Kapitel Eisen: Obst wird braun, weil es sich mit dem Sauerstoff der Luft verbindet; Eisen kommt in der Natur nur als Oxid vor, weil sich Eisen vor Millionen von Jahren mit dem Luftsauerstoff zu Oxiden verbunden hat.

Ich kann sagen, ich habe die Lehrplanforderungen erfüllt, die eine Stunde pro Woche hat genügt, Kapitel zu bearbeiten, die sich absolut nicht mit Küchenchemie verbinden lassen (Periodensystem, Bindungsarten)

3.5.2 SchülerInnenbefragung im März 2007

Zur Beantwortung dieser Frage bat ich meine SchülerInnen, mir folgenden Fragebogen auszufüllen:

Fragebogen

männlich

weiblich

Wo findest du dich mit deiner Einschätzung des Chemieunterrichtes wieder? Mache an der entsprechenden Stelle ein Kreuzerl.

langweilig						spannend
kompliziert						einfach
nutzlos						wertvoll
unerfreulich						erfreulich
schwer zu verstehen						einfach zu verstehen
für dein späteres Leben unwichtig						für dein späteres Leben notwendig

Ich bat sie, diesen Fragebogen zwei Mal auszufüllen,

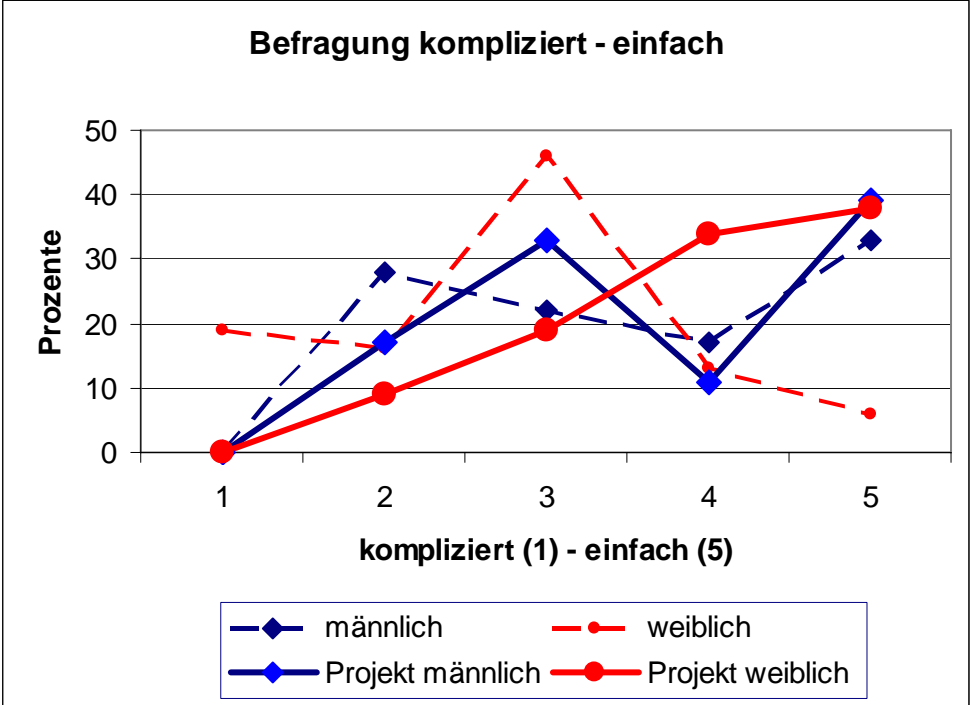
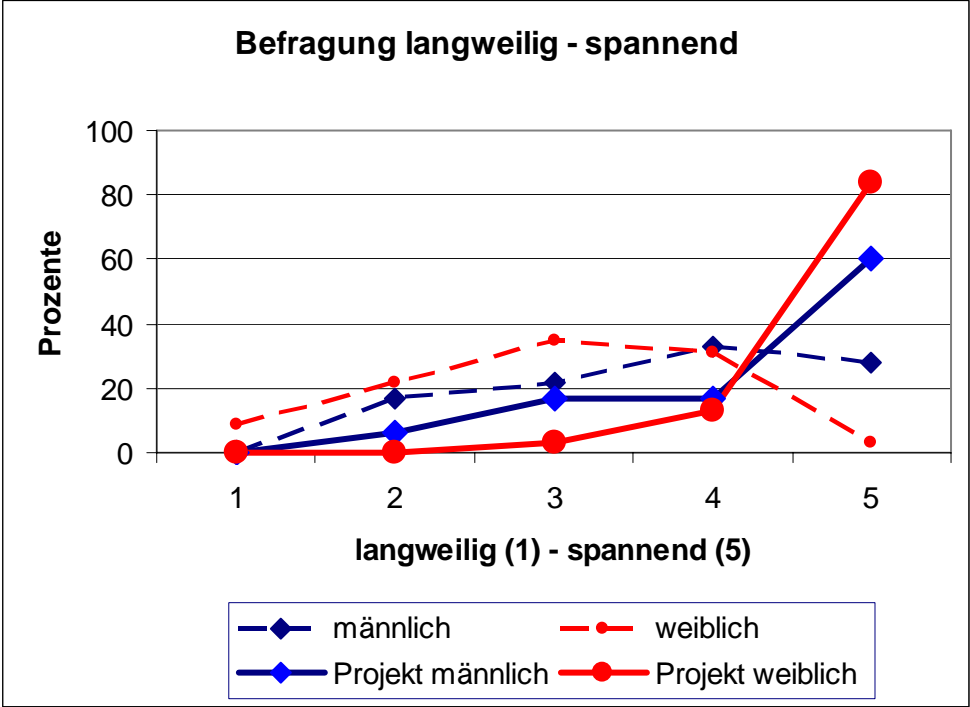
1. ein Mal für die traditionelle Chemiestunde - unsere Einzelstunde und
2. ein Mal für die Projektstunde „Chemie im Kochtopf“.

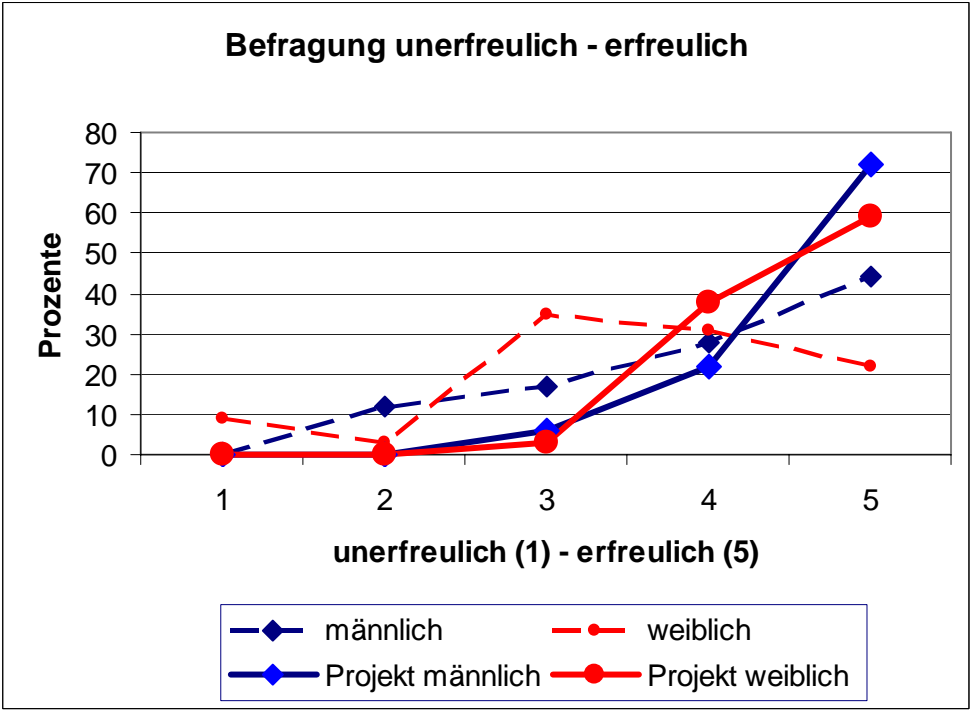
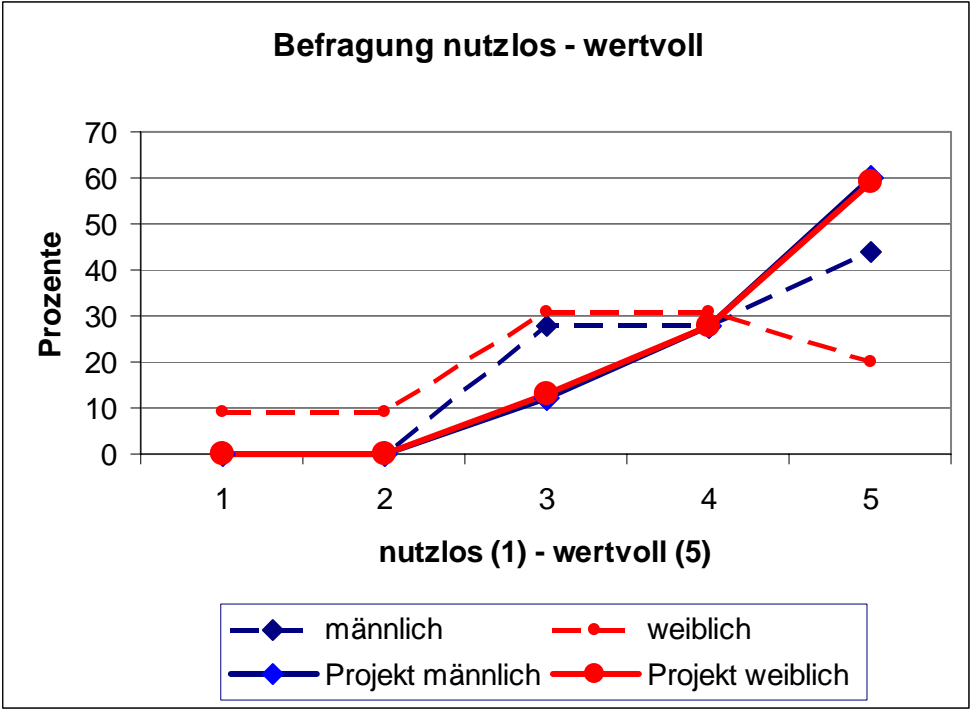
An der Fragebogenaktion nahmen 18 Schüler und 32 Schülerinnen teil.

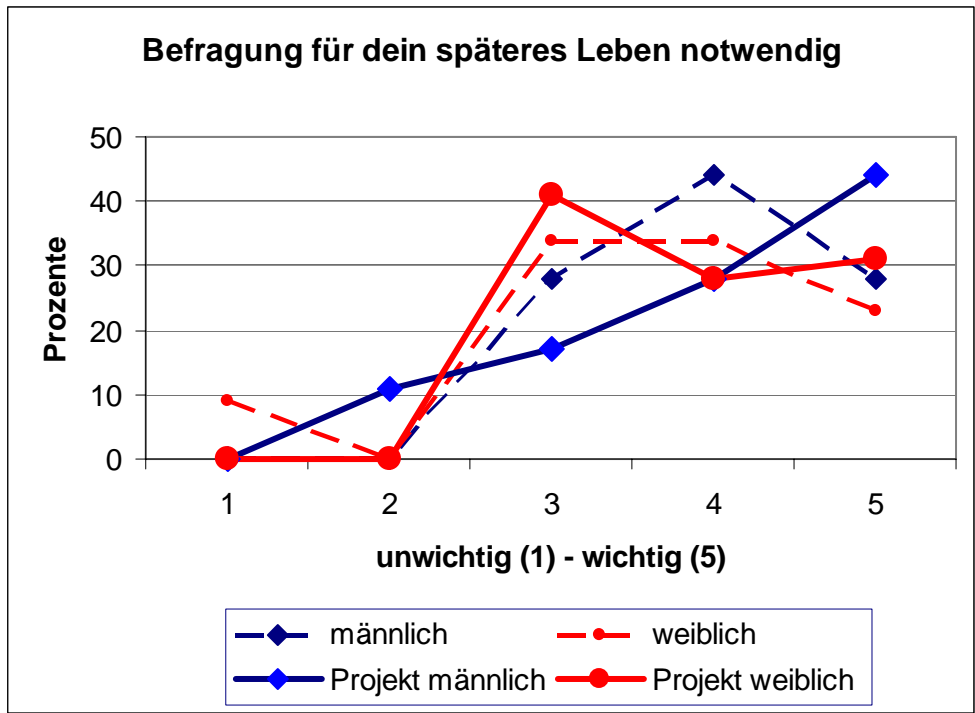
Die Auswertung erfolgte nach prozentueller Verteilung.

In der Auswertung sind mit „männlich“ und „weiblich“ die Antworten auf die Einzelstunden gemeint.

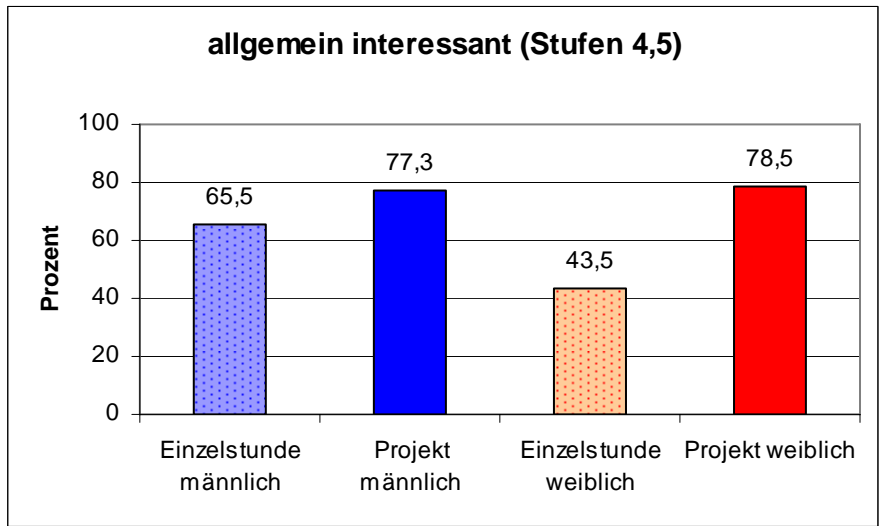
Auswertungen des Fragebogens

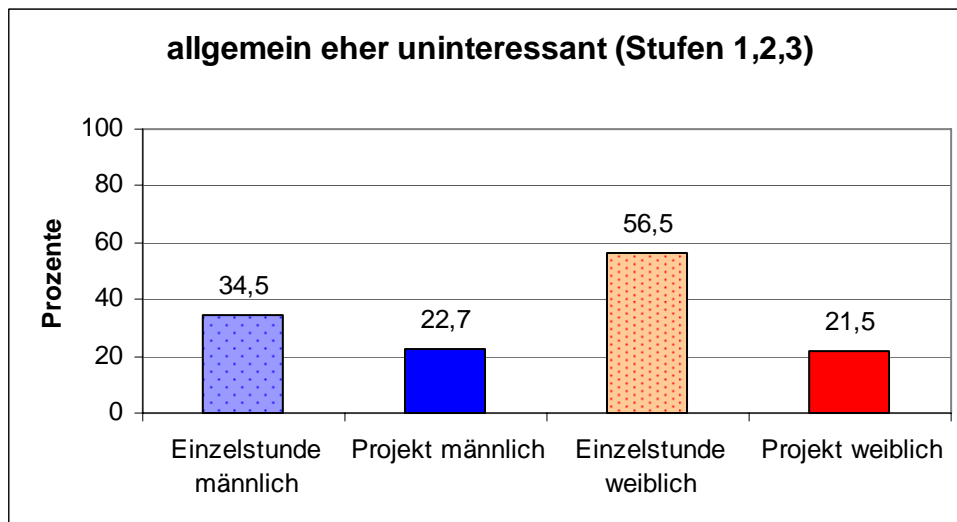






Allgemeine Auswertung nach Interessensstufen





Meine Interpretation

1) Sowohl Schüler als auch Schülerinnen beurteilen die Chemie aus der Küche als vorwiegend positiv. Dieser Eindruck deckt sich mit meinen Beobachtungen während der Unterrichtsstunden. Die SchülerInnen haben sogar auf die Pause zwischen den Doppelstunden verzichtet und weiter gearbeitet.

2) In den Einzelstunden werden Kapitel behandelt, die nicht aus dem Umgebungsbe- reich der SchülerInnen stammen. Diese Stunden wurden vorwiegend fragend- entwickelnd im Frontalunterricht mit Lehrerversuchen durchgeführt. Für mich sehr markant ist die viel schlechtere Beurteilung durch die Mädchen.

3) Die kleine Gruppe mit maximal 15 SchülerInnen ist bestens geeignet, Schülerver- suche durchzuführen. Für diese Anzahl an Kindern sind auch die Materialien in not- wendiger Anzahl vorhanden.

4) Bei den Mädchen wird die Motivation beim Projektunterricht enorm gesteigert, ihre Motivation ist sogar größer als die der Buben (siehe Grafik).

5) Durch das Behandeln von Themen aus dem unmittelbaren Erfahrungsbereich der Kinder werden sie bei etwas Bekanntem abgeholt, sie beschäftigen sich ohne Scheu mit naturwissenschaftlicher Problematik. Auch leistungsschwache Kinder fallen nicht als solche auf. (z.B. Säure – Base anhand von Rotkraut mit Essig und Waschsoda, Neutralisationen erkennen durch Farbumschlag, mit Essig und Soda Bilder auf mit Rotkrautsaft getränktem Papier zeichnen, Neutralisation durch Farbumschlag erken- nen etc.).

6) Durch die Beschäftigung mit Stoffen, die jedes Kind zu Hause vorfindet, ist es nicht notwendig, genaue Anweisungen bezüglich der Versuche zu geben. Die Kinder fühlen sich frei und können ihrem Forschergeist freien Lauf lassen.

7) Es ist mir mit einigen Rezepten gelungen, die Kinder zur Nachahmung zu Hause anzuregen (Brot, Rotkraut, Topfen). Die Rückmeldung der Eltern bestätigt dies.

8) Meine Erwartungen haben sich voll erfüllt – die SchülerInnen teilen meine Begeis- terung für die Chemie und für das Kochen.

9) Es gibt in den Projektstunden keine disziplinären Probleme, alle Kinder arbeiten mit Freude.

10) Die Nachhaltigkeit des Wissens ist in großem Maße gegeben, da viele Reaktionen immer wieder in anderen Zusammenhängen stattfinden und die SchülerInnen fähig sind, ihr Wissen zu transferieren. Dies konnte durch Beantwortung von Fragen während der Unterrichtsarbeit festgestellt werden.

Das Thema Kohlenstoffdioxid z. B. ist in den verschiedensten Bereichen aufgetreten und die Kinder waren fähig, Querverbindungen herzustellen.

3.5.3 Mein Resümee für die Zukunft

Dieses Projekt lässt sich in dieser Form (im Chemiesaal kochen und essen) nur mit sehr disziplinierten SchülerInnen durchführen, da die Hygiene eine sehr große Rolle spielt. Ich habe keinen Geschirrspüler im Chemiesaal, der Abwasch erfolgt in Plastikwannen, um nicht mit Chemikalienresten in den Abwaschbecken in Berührung zu kommen.

Da die nachfolgenden Klassen disziplinär etwas schwieriger zu behandeln sind möchte ich zwar die Versuche aus der Küchenchemie in den normalen Unterricht übernehmen, aber das Kochen möchte ich mit den nächsten Klassen nicht im Schülerversuch durchführen lassen. Es wäre eine Überlegung wert, einige der Chemiestunden in die Schulküche zu verlegen und dort die Speisen zuzubereiten.

Nachdem der Zugang aus dem Alltag den Kindern so viel Freude gemacht hat, plane ich, die „Chemie im Alltag“ als nächstes Projekt zu bearbeiten. Ein Kosmoskoffer mit diesem Titel erscheint im Sommer 2007, ich erhoffe mir daraus wichtige Anregungen.

3.5.4 Ein Dank an den MNI Fonds

Ich bin dem MNI Fonds sehr dankbar dafür, dass ich die Möglichkeit bekommen habe, dieses Projekt durchzuführen. Ohne die Unterstützung durch diese Institution hätte ich es nie gewagt, so ein Projekt in Angriff zu nehmen. Erst dadurch hatte ich den Mut, von der Schulleitung eine Klassenteilung zu fordern und auch genehmigt zu bekommen. Ich hätte es alleine auch nie gewagt, die Lehplanforderungen so großzügig auszulegen. Die Unterstützung durch den Fonds gab mir aber den nötigen Rückhalt. Und ich konnte feststellen, dass meine Arbeit im Kollegium einen einen viel höheren Stellenwert bekommen hat. Für mich persönlich war dieses Schuljahr sehr bereichernd – ein herzlicher Dank allen dafür Verantwortlichen.

4 LITERATUR

PFEIFER P., LUTZ B. (2002): Konkrete Fachdidaktik
Verlag Oldenburg

SCHWEDT G. (2002): Chemielabor Küche
Experimentierkasten Anleitung

THIS-BENCKHARD H. (1997): Rätsel der Kochkunst
Springer Verlag

SCHWEDT Georg (2004): Experimente rund ums Kochen, Braten, Backen
Wiley-VCH

VILGIS Thomas (2006): Die Molekül-Küche; Physik und Chemie des feinen Geschmacks
Hirzel Verlag

BARHAM Peter (2005): Die letzten Geheimnisse der Kochkunst
Piper-Verlag

RAJENDRAN Nelson (2002): Kulinarische Biologie und Chemie
Knecht-Verlag

WOLKE Robert(2002): Was Einstein seinem Koch erzählte
Piper Verlag

EMSLEY John (2003): Parfum, Portwein, PVC...
Verlag Wiley-VCH