



**MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
S5 „Entdecken, Forschen und Experimentieren“**

---

# **FIT FÜRS LEBEN – FETT FÜRS LEBEN**

**Mag. Ingrid Roll**

**Mag. Doris Strauß**

**KMS/BG/BRG Klusemann**

Graz, Juli 2006

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>4</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>5</b>
1.1 Startpunkt.....	5
1.1.1 KMS/BG/BRG Klusemann .....	5
<b>2 ARBEITSPLAN FÜR DAS PROJEKT</b> .....	<b>7</b>
2.1 Ausgangssituation.....	7
2.1.1 Die Klasse.....	7
2.1.2 Innovationen .....	7
2.2 Ziele .....	7
2.3 Erwartungen.....	8
2.4 Geplanter Ablauf .....	9
<b>3 DURCHFÜHRUNG</b> .....	<b>10</b>
3.1 FIT fürs Leben – FETT fürs Leben im BIUK/CH/Labor-Unterricht.....	10
3.1.1 Ablauf.....	10
3.1.2 Themenfelder.....	12
3.1.3 Selbständig durchgeführte Experimente .....	13
3.1.4 Vorgegebene Experimente .....	13
3.2 Erweiterndes Projekt „Geschichte des Heilens“ .....	13
3.2.1 Ablauf.....	13
3.2.2 Themenfelder .....	14
<b>4 PROJEKTBEURTEILUNG</b> .....	<b>17</b>
<b>5 EVALUATION</b> .....	<b>19</b>
5.1 Fragebogen.....	19
5.2 Minute Mind .....	22
5.3 Selbstbewertung .....	23
5.4 Netzdiagramm.....	24
5.5 Feedback zum experimentellen Arbeiten .....	24
<b>6 REFLEXION</b> .....	<b>26</b>

<b>7</b>	<b>LITERATUR.....</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>29</b>
8.1	Anhang Ausstellung Sahara.....	29
8.2	Anhang Fette/Öle.....	30
8.3	Anhang Seife/Ascorbinsäure/Enzyme.....	33
8.4	Anhang Gewürze und Kräuter.....	35
8.5	Anhang Nitrat/Nitrit.....	37
8.6	Anhang Fruchtexoten.....	39
8.7	Anhang Vortrag soziale Gesundheit .....	41

## ABSTRACT

*Das Projekt „Fit fürs Leben – Fett fürs Leben“ wurde mit der 7A Klasse 2005/06 des BG/BRG Klusemannstraße durchgeführt.*

*Die Schüler/innen erarbeiteten in sechs Gruppen Themenbereiche fächerübergreifend in Biologie, Chemie und BIUK/CH-Labor selbstständig in Theorie und Praxis. Dazugehörige theoretische Themenbereiche wurden auch fächerübergreifend mit Geschichte behandelt. Der Fortschritt des eigenständigen Arbeitsverlaufs wurde durch Gruppendiskussionsrunden und Zwischenberichte überprüft und sichtbar gemacht. Die gesamte Arbeit der Schüler/innen wurde in einer Präsentationsphase von den Gruppen vorgestellt und einige Arbeiten auf unserer Lernplattform festgehalten.*

*Das Projekt war ursprünglich nur bis März gedacht, erstreckte sich aber dann über das gesamte Schuljahr, da der Umfang der Arbeiten sehr groß war und eine fächerübergreifende Fortsetzung mit Geschichte ( Die Geschichte des Heilens) erfuhr.*

*Uns, als projektbegleitende Lehrerinnen, faszinierte die Prozessentwicklung sehr. Unsere Schüler/innen waren so intensiv am Arbeiten, dass einige Kolleginnen andere Fächer auf das Thema „aufsprangen“ und in ihren Unterricht integrierten.*

*Die Evaluation dieses Projektes erfolgte mittels Interviews, mündlichen Schülerfeedbackrunden, Fragebögen und minute-minds, Netzdiagrammen.*

Schulstufe: 11

Fächer: Biologie, Chemie, Nawi-Labor,(Geschichte, Bildnerische Erziehung)

Kontaktperson: Mag. Ingrid Roll

Kontaktadresse: BRG Klusemannstraße 25, 8053 Graz

# 1 EINLEITUNG

Durch die positive Erfahrung mit einem IMST-Projekt haben sich für das Schuljahr 2005/2006 einige Gruppen für neue Projekte an unserer Schule gefunden. Für unsere Projektgruppe ergab sich aus dem intensiven Interesse der 7.Klasse ein Thema zur Gesundheit.

## 1.1 Startpunkt

Als erstes war klar, dass die Lehrerinnen der Fächer Biologie, Chemie und Nawi-Labor ein fächerübergreifendes Projekt anbieten wollen, das den Schüler/innen sowohl eigenständiges Arbeiten in der Theorie als auch einen experimentellen Schwerpunkt bieten soll.

Auf das gewählte Thema kamen wir durch die Klasse selbst, wobei verschiedene Faktoren zusammenwirkten:

- Eine Schülerin hatte eine schwer an Bulimie erkrankte Schwester zuhause
- In der 6. Klasse wurde die gesamte Klasse einem Wirbelsäulen-Screening unterzogen
- Auf der NAWI-Sportwoche wurden Laufleistungserhebungen mit Pulsuhr durchgeführt
- Eine für eine NAWI-Klasse hohe Anzahl von Mädchen, die auf dieses Thema besonders sensibel sind

Ausgehend von diesen Interessen der 7. Klasse an Gesundheitsthemen nannten wir unser Projekt „FIT fürs Leben – FETT fürs Leben“. Für uns war es wichtig, das Thema relativ allgemein zu halten, da die Schüler/innen selber ihre Themenfelder finden und eine Eingrenzung vornehmen sollten.

### 1.1.1 KMS/BG/BRG Klusemann

Das KMS/BG/BRG Klusemannstraße ist eine innovative Schule des „Schulverbundes Graz-West“, deren Unterstufe als „Kooperative Mittelschule“ seit 15 Jahren die gemeinsame Bildung für 10-14jährige anbietet und in der „Autonomen Oberstufe“ die drei Schwerpunkte Kreativzweig, Europazweig und Naturwissenschaftlicher Zweig führt. Die Oberstufe wurde 1996 reformiert, um die Weiterführung der pädagogischen Leitlinien des Unterstufenschulversuchs vor allem in didaktisch-methodischer Hinsicht bis zur Matura zu gewährleisten.

Die Klusemannstraße will alle Schüler/innen entsprechend ihren individuellen Begabungen und Interessen fördern und fordern und verfolgt ein ganzheitliches Bildungskonzept. Es geht von der Annahme aus, dass Leistungen kognitiver, sozialer und kreativer Art und Lerninteressen, Lernbereitschaft und Lerntempo unterschiedlich sind. Erweiterte Unterrichts- und Beurteilungsformen fördern die Schülerorientierung. Die Öffnung der Schule unterstützt vernetztes Denken, Eigenverantwortlichkeit und Teamfähigkeit der SchülerInnen, sowie die Lebensnähe des Unterrichts. Die Schule

setzt also auf eine sinnvolle Kombination von Wissenserwerb und Persönlichkeitsbildung, bemüht sich um die Entwicklung von kognitiven, sozialen, praktischen und emotionalen Fähigkeiten und möchte auf die Anforderungen der Arbeitswelt und der Studienzeit vorbereiten.

### 1.1.1.1 Der Naturwissenschaftliche Zweig

Schon in der 3. Klasse der **Unterstufe** ist es den Schüler/innen möglich ein naturwissenschaftliches Wahlpflichtfach, NAWEX (Naturwissenschaftliches Experimentieren) zu belegen. Dieses wird fächerübergreifend Biologie/Physik in der 3. und Biologie/Chemie in der 4. Klasse angeboten. Damit wollen wir auch das Interesse für den naturwissenschaftlichen Zweig in der Oberstufe fördern.

Der Naturwissenschaftliche Zweig in der **Oberstufe**, in dessen Rahmen das vorliegende Projekt durchgeführt wurde, bereitet vor allem auf technisch-naturwissenschaftliche Berufe, Kollegs und Studien vor. Er bietet den Schüler/innen die Möglichkeit in Laborübungen experimentell zu arbeiten und zu forschen. Die Prinzipien der Selbständigkeit und des Praxisbezugs des naturwissenschaftlichen Unterrichts stehen im Vordergrund. In den praktischen Übungen wird besonderer Wert auf Schulung eines exakten Beobachtens und einer sorgfältigen Protokollführung gelegt. Die Schüler/innen sollen darüber hinaus Schlüsselqualifikationen erwerben können, die in der heutigen Berufs- und Studienwelt nötig sind und Einblick in die Arbeitswelt von Menschen mit Berufen im naturwissenschaftlichen, technischen und medizinischen Bereich erhalten.

Die Ziele des naturwissenschaftlichen Zweiges sind

- die vertiefende Ausbildung in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik
- NAWI-LABOR - spezielle Ausbildung im Labor in Biologie, Chemie, Physik
- Englisch als Arbeitssprache in den typenbildenden Fächern (fakultativ)
- NAWI-GLOBAL - Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen, geographischen und historischen Aspekten der Naturwissenschaften
- Förderung der Teamfähigkeit, des eigenverantwortliches Arbeitens und der Konfliktfähigkeit
- Schulung der Präsentationstechniken
- Lehrausgänge, Exkursionen und spezielle Schwerpunktwochen:  
6.Klasse: NAWI-Sportwoche  
7.Klasse: Meeresbiologische Woche  
8.Klasse: Physikalisch-Chemische Woche

## 2 ARBEITSPLAN FÜR DAS PROJEKT

### 2.1 Ausgangssituation

Unser Unterrichtsprojekt „FIT fürs Leben – FETT fürs Leben“ wurde von Mag. Ingrid Roll (BIUK, BIUK-Lab) und Mag. Doris Strauß (Chemie, CH-Labor, Informatik, Deutsch) mit den Schüler/innen der 7A fächerübergreifend in den Gegenständen Chemie, Biologie und Biologielabor und Chemielabor im Schuljahr 2005/2006 durchgeführt.

#### 2.1.1 Die Klasse

Die 7A ist eine Klasse des naturwissenschaftlichen Zweigs und hat 29 Schüler/innen, davon 12 Mädchen und 17 Burschen. Dem Zweig entsprechend hatten sie schon ab der 5. Klasse verpflichtenden Laborunterricht in Biologie, Chemie und Physik. Kleinere Projekte und fächerübergreifender, themenzentrierter Unterricht waren schon Schwerpunkte in der 5. und 6. Klasse.

#### 2.1.2 Innovationen

Innovativ an diesem Projekt war:

- Orientierung an der Alltagssituation der Schüler/innen
- Langzeitprojekt: Durchlaufender fächerübergreifender Unterricht fast über das gesamte Schuljahr in den Fächern BIUK, CH, LAB, zeitweise ergänzt durch die Fächer GSPB, BE und Religion.
- Eigenständiges Recherchieren zum Thema
- Selbstständige Gruppenfindung mit Themenfeldern
- Klare Arbeitsaufteilung innerhalb des Teams
- Recherchieren und Durchführen von themenzentrierten Experimenten
- Präsentationsrunden mit anschließender Diskussion – Lernen voneinander
- Präsentation der Gruppenergebnisse im Plenum
- Festhalten der Projektergebnisse auf der an der Schule bestehenden Lernplattform.
- Eigenständige Organisation von Gruppenexkursionen zum Vertiefen des behandelten Themas: z.B.: *Besuch beim Schönheitschirurgen*
- Führen eines Lerntagebuchs

### 2.2 Ziele

Das fächerübergreifende Unterrichtsprojekt sollte im Allgemeinen den pädagogischen Leitlinien unserer Schule und den Zielen des naturwissenschaftlichen Zweigs gerecht werden.

Folgende Ziele waren dabei relevant:

- Lernen durch Kooperation mit Gleichaltrigen
- Sozial-politischer Aspekt der Ernährungsproblematik / Gesundheit/ Gesundheitsförderung
- Sensibilisierung für das Körperbewusstsein
- Hebung des Interesses für Naturwissenschaften durch eigenverantwortliches Experimentieren
- Selbstorganisation sowie Eigenverantwortlichkeit in der Teamarbeit
- Erlernen und Umsetzung verschiedener Präsentationstechniken unter Anwendung naturwissenschaftlicher Kriterien
- Förderung von kritischem Konsumverhalten
- Kritische Auseinandersetzung der Schüler/innen mit Aspekten gesunder Ernährung
- Lernen durch Weitergabe erworbenen Wissens und erlernter Fähigkeiten an andere
- Erstellen eines Lernprogramms, das weiterhin an der Schule für den Einsatz im e-Learning Bereich zur Verfügung steht.

## 2.3 Erwartungen

Unsere Intention war, den Schüler/innen eine andere Art des Wissenserwerbs möglich zu machen. Erfolg für die Lernmotivation erhofften wir durch die Interessensdifferenzierung. Durch die eigenständig erarbeiteten Themenfelder sollte das Interesse für die Schüler/innen höher liegen, als bei der durch den Lehrer/in vorgegebenen Bearbeitung von Kernstoffgebieten: also kein reines Zusammentragen von Fakten, sondern gelebte Chemie bzw. Biologie. Das Entwickeln des Gefühls, dass der Wissenserwerb Nutzen bringt und bei diesem speziellen Thema auch für die Schüler/innen persönlich positive Auswirkungen zeigen kann, war uns ein Anliegen. Und wenn die Schüler/innen den nächsten Lebensmitteleinkauf kritisch hinterfragen, haben sich unsere Erwartungen erfüllt.

Auch das eigenständige Arbeiten in Teams und damit die Möglichkeit, Verantwortlichkeit zu zeigen und Konflikte zu bewältigen, sollten erfahren werden. Weiters erhofften wir, dass ihre Arbeit zielgerichtet und ökonomisch ablaufen würde.



## 2.4 Geplanter Ablauf

Das Gesamtprojekt war als Langzeitprojekt gedacht und gliederte sich in folgende Phasen:

- Projektphase 1:  
Erhebung von Themenfeldern, Gruppenzuteilung, Recherchen zu Theorie und Praxis
- Projektphase 2  
Durchführung der selbst organisierten Experimente, Einheiten mit externen Fachleuten, Exkursion
- Projektphase 3  
Lernen durch Kooperation mit Gleichaltrigen durch gegenseitige Präsentationen der Gruppenergebnisse
- Projektphase 4  
Erstellen eines Lernprogramms

## 3 DURCHFÜHRUNG

Am Schulbeginn wurden alle Lehrer/innen der Klasse über die Teilnahme an IMST 3 und das Projektthema informiert. Im weiteren Verlauf haben sich viele Kolleg/innen „eingeklinkt“, wodurch einige Subprojekte zu diesem Gesundheitsthema entstanden sind. Zum Thema „We feed the world“ wurden in BE Collagen und Plakate erstellt. Der an unserer Schule traditionell gefeierte Menschenrechtstag führte zu einer Ausweitung des Themas im Bereich der Welternährungsproblematik und der Auseinandersetzung mit der Frage: „Recht auf Nahrung?“. Im Anschluss an die dritte Projektphase wurde gemeinsam mit der Historikerin zum Thema „Geschichte der Heilkunst“ projektartig gearbeitet.

### 3.1 FIT fürs Leben – FETT fürs Leben im BIUK/CH/Labor-Unterricht

#### 3.1.1 Ablauf

Das Projekt wurde von uns Lehrerinnen sowohl den Schüler/innen als auch den Eltern vorgestellt. Das Thema und die zeitliche Grobstruktur der Phasen wurden von uns vorgegeben. Die Aufgabenstellung beinhaltete neben der theoretischen Auseinandersetzung mit dem Thema auch die Erarbeitung eines experimentellen Zuganges und die Durchführung von Versuchen.

#### Projektphase 1:

Brainstorming zum Thema

Einengung der gefundenen Themenbereiche

Einigung auf 6 Themenfelder, die von biologischer und chemischer Seite betrachtet werden sollten

Zuordnung zum gewünschten Themenfeld und Gruppenfindung

Eigenständige Verteilung der Aufgabenbereiche innerhalb der Gruppe

Führung eines Lerntagebuches (neu eingeführte Methode)

Rechercharbeiten zum gewählten Themenbereich, sowohl Theorie als auch passende Versuche

Verpflichtung zur Angabe der verwendeten Literatur (erste Schritte zum wissenschaftlichen Arbeiten)

#### Projektphase 2

In dieser Phase hatten die Schüler/innen die Möglichkeit, ihr erworbenes Wissen umzusetzen und die gefundenen Versuche auszuführen. Diese Durchführung fand in Laboreinheiten statt, in denen aber auch der Bezug zu den Kernstoffthemen durch vorgegebene Versuche hergestellt wurde. So fanden z.B. im Rahmen des Chemielabors eine allgemeine Einheit zu Fetten und Ölen und im Biologielabor eine Einheit zu Fruchtexoten statt. Die Experimente dieser Einheiten wurden von allen Schüler/innen durchgeführt, zusätzlich führten sie aber auch ihre individuellen Versuche durch.

Um auch eine andere Seite von Gesundheit zu beleuchten veranstalteten wir einen Workshop zum Thema Gesundheitsförderung und psychosoziale Gesundheit. Dieser wurde von der Gesundheitstrainerin Frau Satran Susanne gehalten. Durch spezielle Übungen ließ sie die Schüler/innen selbst erfahren, dass sich wohlfühlen und gesund sein nicht nur von einem selbst abhängt (Sport und Ernährung), sondern auch von sozialen Einflüssen und dem gesamten Lebensumfeld.

Einen weiteren Vortrag hielt die Versicherungsreferentin Frau Mag. Sigrun Koller von der Steirischen Gebietskrankenkasse zum Thema psychosoziale Gesundheit.<sup>1</sup>

Den Film „We feed the World“ hat die ganze Klasse gesehen und er wurde sowohl in Biologie als auch in Bildnerischer Erziehung bearbeitet.

Für den Menschenrechtstag wurden Texte zum Thema „Recht auf Nahrung“ von der Schülergruppe „Ernährungsweisen, Welternährung“ vorbereitet und mit der Klasse an diesem Tag bearbeitet.

Anschließend führte uns eine Exkursion ins Botanische Institut der KF Uni Graz, wo die Ausstellung „Ernährung in der Sahara“ (Insudar = Lebensgrundlage auf Tuareg) stattfand.<sup>2</sup>

Alle ausgearbeiteten Ergebnisse, Protokolle, das Lerntagebuch und gesammelte Unterlagen wurden in einer Projektmappe abgegeben.

### **Projektphase 3**

Präsentationen der Gruppenergebnisse und der durchgeführten Versuche vor der Klasse mit anschließender Diskussion. Auf Grund der weitläufigen Themenfelder, wurden mehrere Unterrichtseinheiten dafür verwendet.

### **Projektphase 4**

Das geplante Erstellen eines Lernprogrammes wurde nach der dritten Projektphase verworfen, da wir feststellen mussten, dass die verbliebene Zeit nicht ausreichen würde.

Es wurde aber auf unserer Lernplattform ein allgemein zugänglicher Kurs „Fit fürs Leben – Fett fürs Leben“ eingerichtet, über den die Ergebnisse zu unserem Projekt abrufbar sind. [www.klusemann.at/moodle](http://www.klusemann.at/moodle)

---

<sup>1</sup> Aufgabenblatt zum Vortrag

<sup>2</sup> Aufgabenblatt zur Ausstellung siehe Anhang

### 3.1.2 Themenfelder

#### Themenfelder FIT fürs LEBEN - FETT fürs Leben Gesundheit ? Wie Wann Was?

Themenbereich	Teilbereiche	Gruppe
Probleme zur Welternährung	Ernährungsweisen in der Welt  Ernährungsweisen von Jugendlichen  Lebensmittelproduktion: Wirtschaftl. Bedeutung Junkfood- Fastfood	Siegel (m) Blaschitz (m) Reichenfelser(m) Tscherne (m)  Graßmugg (m): Trampler (m)
Unsere Gesundheit	Was macht satt, was dick? BMI Gesund – ungesund: Fehler im Alltagsessen	Eibel (f) Lanner (f) Pauritsch (f) Satran (f) Schaude (f)
Fette im Alltag und ihre Verwendungszwecke	Seifenherstellung Chemischer Aufbau der Fette	Kern (f), Wango(m)
Die kleinen Helfer: Vitamine  Nahrungsergänzungsmittel	Arten und Wirkung Mangelerscheinungen	Kalcher (f) Kohlfürst (f) Kindermann (f) Mahne (f) Goigner (f)
Bewegung als Energieregulator	Muskelanatomie und Funktionsweise  Fit durch Training : Trainingsbedingungen und Auswirkungen	Lautischer (m) Erath (m) Halac (f) Proksch (m)
Gesund und schön	Diäten  Ernährungsbedingte Krankheiten: Essstörungen Schönheitsoperationen Künstliche Ernährungsformen	Pessler (m) Gugl (m) Baumgartner(m)  Arlati D (m) Arlati Th(m) Mayer(m) Wiedenhofer (m)

### 3.1.3 Selbständig durchgeführte Experimente

Stärkenachweis, Proteinnachweise, Vitamin C Nachweis, Vitamin C Mengenanalyse, Seifenherstellung, Enzymwirkung, Säurestärke der chemischen Peelings, Oxalsäurebestimmung im Spinat, Honigherstellung und Analyse, Vergleich Kunsthonig/Naturhonig, Nachweis der angegebenen Spurenelemente von Diätdrinks,

Versuchsanleitungen teilweise auf unserer Lernplattform.

### 3.1.4 Vorgegebene Experimente

Biologie/Chemielabor:

- Fette und Öle <sup>3</sup>
- Titration zu Vitamin C <sup>4</sup>
- Seifenherstellung <sup>5</sup>
- Fruchtexoten <sup>6</sup>
- Nitrat/Nitritgehalte in Lebensmitteln <sup>7</sup>
- Sektion des Fisches
- Gewürze und Kräuter <sup>8</sup>

## 3.2 Erweiterndes Projekt „Geschichte des Heilens“

Bezug nehmend auf das neue schulautonome Fach NAWI Global, in dem geographische und historische Aspekte der Naturwissenschaften behandelt werden, nutzte die Historikerin Mag. Aloisia Wappel unser Projektthema, um diese Vernetzung zu Erproben. Zur Geschichte des Heilens wurden abgegrenzte Themen vorgegeben.

Die Themenfelder mussten sowohl von biologisch/naturwissenschaftlicher sowie historischer Seite beleuchtet werden. Die vorher besprochenen und im FIT-Projekt erfahrenen Kriterien wissenschaftlichen Arbeitens sollten diesmal konsequenter befolgt werden und wurden durch eine separate, ausführliche Besprechung und Präsentationsübung gefestigt.

### 3.2.1 Ablauf

Nach der Zuteilung zu einem der vorgegebenen Themenfelder war drei Wochen Zeit für Recherchen und Aufbereitung der Ergebnisse.

Die Themen waren von uns Lehrerinnen diesmal exakt eingegrenzt. Wir achteten darauf, dass als Literaturunterlage nicht nur das Internet verwendet wurde, sondern

---

<sup>3</sup> Angabeblatt Fette/Öle siehe Anhang

<sup>4</sup> Angabeblatt Vitamin C siehe Anhang

<sup>5</sup> Angabeblatt Seifenherstellung siehe Anhang

<sup>6</sup> Angabeblatt Fruchtexoten siehe Anhang

<sup>7</sup> Angabeblatt Nitrat/Nitritgehalt siehe Anhang

<sup>8</sup> Angabeblatt Gewürze siehe Anhang

auch Sachbücher, welche über die Schulbibliothek bereit gestellt wurden. Die Schüler/innen mussten auch zitieren lernen, darum wurde eine Einführung in das naturwissenschaftliche Zitieren gehalten.

Da die Führung des Lerntagebuchs im FIT-Projekt einige Probleme bereitet hatte, wurde nun als Vereinfachung zumindest ein Verzeichnis der durchgeführten Arbeiten verlangt.

Aus der Erfahrung des Fit-Projektes, dass die Präsentationen viel Zeit in Anspruch nehmen, beschlossen wir einen Präsentationstag festzulegen. Dadurch waren alle gezwungen fertig zu sein und die Präsentation bekam eine größere Wertigkeit für die Schüler/innen, da auch der Direktor und fachfremde Kollegen/innen eingeladen waren.

Zur Beurteilung verwendeten wir nicht nur die Präsentation selbst, sondern auch die abgegebenen Projektmappen. Ein paar Themen dieses Projektes stellten die Schüler/innen als Ergänzung zum FIT-Projekt auch auf die Lernplattform.

### 3.2.2 Themenfelder

Thema	Gruppe	Quellen
<b>Altertum, Griechen:</b> Was wussten die Sumerer, Ägypter, Griechen über die Heilkunde? Hippokrates von Kos, Heilmethoden und Heilzentren der Griechen (Karte)	3 SchülerInnen	Porter <sup>9</sup> 44-69
<b>Römer:</b> Was wussten die Römer über Heilkunde? der berühmte Arzt Galen	2 Schüler	Porter 69-83
Arabische M , indische, chinesische Medizin; Berühmte Ärzte, Methoden, Heilzentren	2 Schüler	Porter 93ff 137ff
Heilerinnen, Frauenheilkunde Hildegard von Bingen, Marie Curie, Hebammen, Zulassung der Frauen zum Studium	2 SchülerInnen	Porter, 130ff
Geschichte des „Wahnsinns“, der Psychiatrie, S.Freud, Wie wurden psychisch Kranke in der Geschichte gesehen, behandelt?	2 Schüler	Porter 243ff,495,516
Krankenhäuser, Siechenhäuser Tollhäuser Hospitäler Hospize → Problematik bei der Führung Wo wurden kranke Menschen im Laufe der Geschichte betreut, wenn sie krank waren?	1 Schülerin 1 Schüler	Porter 240f,378ff
Die wissenschaftliche Medizin im 19. Jahrhundert Was veränderte sich im 19.Jhd im Bereich der Medizin?	3 Schüler	Porter S.307ff

<sup>9</sup> Porter, Roy: Die Geschichte des Heilens

Semmelweis Desinfektion, Billroth, Pasteur, Koch Berühmte Ärzte des 19.Jhds. Warum sind sie so berühmt? Medizinische Begründung.	2 Schüler	
Seuchen : Pest, Tuberkulose, Syphilis Aids Pocken, Tuberkulose .. Verbreitung und Behandlungsmöglichkeiten	2 SchülerInnen 2 Schüler	455, 493
Geschichte der Empfängnisverhütung, Schutz vor Geschlechtskrankheiten Abtreibungen Seit wann weiß man etwas über Verhütung? Wie wurde in verschiedenen Epochen verhütet?	2 SchülerInnen	
Ärzte in der NS-Zeit Rassenlehre und Euthanasie Infos über Sigmund Freud Klinik	2 SchülerInnen	
Die Geschichte des Sanitätsdienste Welche Organisationen, Orden waren beteiligt? Beispiele: Malteser, kirchliche Orden, Hospize, Rotes Kreuz	3 Schüler	
Neue Krankheiten in einer Gesellschaft: Ursachen wie Globalisierung , Klimawandel v.a. Ebola und Malaria	2 Schüler	

Verwendete Methoden:

1. Quellen suchen
2. Quellen bearbeiten, Stoff teilen
3. Immer den zeitlichen Hintergrund kurz darstellen
4. Vor allem historische und biologische Inhalte verknüpfen
5. Präsentation vorbereiten, eventuell PowerPoint Präsentation (eine Unterrichtseinheit dazu)
6. Frei sprechen
7. Jeder muss alle inhaltlichen Teile kennen und die Unterlagen innerhalb der Gruppe haben
8. Mehrere Quellen verwenden; alle Quellen genau zitieren
9. Handout herstellen, vor dem Kopieren Kontrolle durch die Lehrerin

Zeitraumen:

Sechs Geschichte- und Biologiestunden; nach jeder Stunde muss ein Arbeitsprotokoll abgegeben werden

Eine Stunde: Präsentationstechniken

Eine Stunde: Vorbereitung der Präsentation

Eine Stunde: Zitiertechnik



## 4 PROJEKTBEURTEILUNG

Zur Beurteilung standen folgende Kriterien zur Verfügung:

1. Buchrecherche
2. Internetrecherche
3. Experimentelle Anleitungen finden und optimieren
4. Experimente durchführen
5. Powerpoint-Präsentationen erstellen
6. Präsentation nach den vorgegebenen Kriterien
7. Arbeitsblätter und schriftliche Laborwiederholungen
8. Arbeit für den Kurs in der Lernplattform

### 1. Buchrecherchen:

Buchrecherchen wurden von den SchülerInnen nur ungern durchgeführt mit der Begründung, dass sie im Internet schneller fündig werden und das Ausgedruckte sofort verarbeiten können. Die guten SchülerInnen scheuten sich nicht in Fachliteratur nachzulesen, Themen mit Fachbüchern zu erarbeiten und ihre Fragen mit den betreuenden Lehrerinnen zu diskutieren. Sie verwendeten die Bücher aus der Bibliothek der Schule, private Literatur und gingen sogar zur Universität um sich Bücher auszuborgen.

### 2. Internetrecherchen:

Über das Internet wurde eine wahre Flut an Informationen an sie herangetragen, die zu selektieren sehr zeitaufwändig und für sie noch zu schwierig war. Erst durch unsere Hinweise wurde den Schüler/innen klar, dass Vieles aus dem Internet fehlerhaft und ungenau ist. Das Positive an dieser Erfahrung war die Erkenntnis, dass ein unkritisches Übernehmen von Information nicht zielführend ist. Natürlich führte diese Erfahrung anfänglich zu Frustration und Demotivation. Um die Schüler nicht mit sinnlosem Zeitaufwand zu frustrieren, begannen wir ihre Informationen durchzusehen und mit ihnen zu diskutieren. Im Folgeprojekt funktionierte die Selektion der Informationen schon viel besser. Sie erschienen uns viel vorsichtiger im Umgang mit dem Internetangebot.

### 3. Experimentelle Anleitungen finden und optimieren

Die Recherche nach guten Experimentieranleitungen gestaltete sich je nach Themenfeld unterschiedlich schwierig: z.B.: Versuch zum Thema Schönheitoperationen. Es bedurfte der Unterstützung und Ideenfindung durch die Lehrerinnen.

Zudem wurden allgemeine Nachweisreaktionen und mikroskopische Nährstoffuntersuchungen schon in der 6. Klasse im Biologielabor durchgeführt.

### 4. Experimente durchführen

Die Laboreinheiten aus Biologie und Chemie eigneten sich hervorragend für die Durchführung und Erprobung der ausgewählten Experimente. Die völlige Eigenständigkeit bei Beschaffung der Materialien, Aufbau und Durchführung der Experimente war gefordert. Natürlich waren die betreuenden Lehrerinnen bei allen Versuchseinheiten anwesend und konnten immer konsultiert werden. Gleichzeitig bekamen wir

einen guten Einblick in die praktischen Fähigkeiten der SchülerInnen, was auch beurteilt wurde.

### **5. Powerpoint-Präsentationen erstellen**

Vor allem für die Präsentationen im Folgeprojekt „Geschichte des Heilens“ wurde vermehrt die Möglichkeit der medialen Unterstützung durch Powerpoint und Einsatz des Beamers genutzt.

### **6. Präsentation nach den vorgegebenen Kriterien**

Die Präsentationen selbst wurden nach den vorher bekanntgegebenen Kriterien beurteilt. Die Schüler/innen bekamen ein Informationsblatt und hatten eine Trainingseinheit zur Präsentationstechnik.

### **7. Arbeitsblätter und schriftliche Laborwiederholungen**

Die Arbeitsblätter wurden mit der Projektmappe abgegeben und in die Beurteilung mit einbezogen.

Zur Sicherstellung der Kenntnisse zu den durchgenommenen Kernstoffthemen wurden Testuren durchgeführt, die einen Teil der Beurteilung ausmachten.

### **8. Arbeit für den Kurs in der Lernplattform**

Nach der Einführung in die Lernplattform wurden alle Schüler/innen als „Lehrer“ eingetragen, um den Kurs bearbeiten zu können. Beurteilt wurde, wie engagiert sie ihren Teilbereich gestalteten.

# 5 EVALUATION

## 5.1 Fragebogen

Zum Projektstart, noch vor der Zuteilung der Themenbereiche, haben wir den Wissensstand zu gesunder Ernährung mittels Fragebogen erhoben.

Immer wieder versuchten wir auch den Gender-Aspekt mit einzubeziehen.

### Fragen zur AUSGANGSSITUATION für das IMST-Projekt

1. Welche Gruppen von Lebensmittelzusatzstoffen sind dir bekannt?
2. Was fällt dir alles zu FETT ein?
3. Was bedeutet für dich gesunde Ernährung?
4. Würdest du von dir sagen, dass du dich gesund ernährst? Versuche JA und NEIN zu begründen.
5. Welchen Stellenwert hat Ernährung für dich in deinem Leben?
6. Wie wichtig ist sportliche Betätigung für dich? Betreibst du regelmäßig Sport?
7. Was fällt dir zu NAHRUNGSERGÄNZUNG ein?
8. Welche Vitamine kennst du?
9. Sind dir die Begriffe tierisches/pflanzliches Fett bekannt? Woher kennst du sie, weißt du den Unterschied?

### Auswertung:

15 x Männlich

11 x weiblich

Nr.	WEIBLICH (11)	MÄNNLICH (15)
1	Farbstoffe 10x Aromastoffe 5x Konservierungsstoffe 3x Zucker 3x Konzentrate Säuerungsmittel  Süßungsmittel 2x E-Nummern Carbonate, Magnesium, Calcium, Vitamine	Farbstoffe 14x Aromastoffe 4x Konservierungsstoffe 6x Zucker 2x Konzentrate 2x Säuerungsmittel 8x  Vitamine 2x Geschmacksverstärker 7x Natriumcitrat 3x e-Nummern 3x Salz, „Frischhaltstoff“ Coffein 2x

		Eiweiß, KH, Fette, Wasser, Kohlensäure, Geruchstoffe, Spurenelemente, Ballaststoffe, Extrakte, Maltodextrin, Saccharose, Citronensäure
2	<p>Fast food 6x</p> <p>McDonalds 4x</p> <p>Übergewichtige Menschen 3x</p> <p>Lipide 4x</p> <p>Nicht wasserlöslich 3x</p> <p>Körperfett 2x</p> <p>Öle 2x</p> <p>Amerika 2x</p> <p>Ungesund 2x</p> <p>Kein Sport, keine Bewegung, kein Gemüse, Fertiggerichte, Emulsion, sind Geschmacksverstärker, Seife, BMI, schädlich, Fettsäuren, verstopft Arterien – Tod, Wärmespeicher</p>	<p>Lipophil 6x</p> <p>Macht dick 4x</p> <p>Fleisch 3x</p> <p>McDonald 2x</p> <p>Verhackert 2x</p> <p>In Lebensmitteln 2x</p> <p>Ungesund 3x</p> <p>Protein 2x</p> <p>Macht dick 4x</p> <p>Tierisches/pflanzliches Fett, Fettabsaugung, Diäten, Schweinsbraten, nicht wasserlöslich, Lipide, unpolar, KW's, Fettsäuren, Fettspeicher, Übergewicht, Nahrungsreserven, Schmierfett, fette Nahrung, Omega3, Omega6 Fettsäure, Bratenfett, Grammeln, Speck, Öle, Seife, Emulsion</p>
3	<p>Obst 9x</p> <p>Gemüse 10x</p> <p>Ausgewogene Ernährung 7x</p> <p>Vollkorn 4x</p> <p>Wenig Zucker 2x</p> <p>Vitaminreich 2x</p> <p>Wenig Fett 4x</p> <p>Weniger Fleisch 3x</p> <p>Kein Fast food, Fisch, essentielle Fettsäuren, Eisen, natürliches, nichts synthetisches, keine Fertigprodukte, pflanzliche Öle, 3-5x kleine Portionen, frische Nahrungsmittel, Calcium, Ballaststoffe</p>	<p>Obst 8x</p> <p>Gemüse 10x</p> <p>Ausgewogen 4x</p> <p>Vollkorn 4x</p> <p>Vitaminreich 4x</p> <p>Fettarm 2x</p> <p>Lebensqualität, Verbindung mit Sport, nicht zu spät abends essen, kein fast food, keine gesunden Nahrungsmittel, soll Spurenelemente und Ballaststoffe enthalten, kalorienarme Lebensmittel, Fleisch, Fisch, Calcium</p>
4	<p>JA 5x</p> <p>Esse Naturprodukte, wenig fast food (2x), viel Obst und Gemüse (3x), Vollkorn (2x), kein Fleisch (2x)</p> <p>Jein 5x</p> <p>Nein 1x</p>	<p>Ja 4x</p> <p>Ausgewogene Ernährung, Sport (2x), relativ viel Obst und Gemüse, Ausgleich mit Sport</p> <p>Nein 11x</p> <p>Mag kein Gemüse (3x), bevorzuge Fleisch (3x), esse alles, rauche statt</p>

	Bin Naschkatze, unregelmäßige Mahlzeiten, Tiefkühlkost, öfter fast food	essen, zu fettes Essen, selten Obst (2x), zu viel fast food (2x), achte nicht darauf (2x), viel Fett (2x),
5	Sehr wichtig 3x Wichtig 1x Mittel 3x Nicht wichtig 4x	Hoch 5x Mittel 6x Kaum 4x
6	Sehr wichtig 4x Nicht wichtig 2x Keine Angabe 5x JA 6x Nein 5x	Sehr wichtig 7x Wichtig 2x Mittel 1x Nicht wichtig 4x JA 11x Nein 3x
7	Vitamintabletten 5x Proteinshakes 3x Zusätzliche Stoffe 3x Abnehmtabletten 2x Aufputzmittel, fehlende Stoffe ergänzen, Isostar, Anabolika, Eisen Magnesium, Slim Fast, damit Nahrung besser schmeckt, ungesund, Tabletten, probiotische Getränke	Vitamintabletten 5x Proteinshakes 2x Anabolika 2x Eisentabletten 2x Pulver, Ballaststoffe, Spurenelemente, Diät Drinks, Mineralstoffe, Kohlenhydrate, Eiweiß, Verwendung bei Body Building
8	Vitamin A 11x Vitamin B 11x Vitamin C 11x Vitamin D 6x Vitamin E 7x Calcium 2x Actimel, Magnesium, Eisen, B12, Vitamin F, werden von Zucker zerstört	Vitamin A 15x Vitamin B 14x Vitamin C 15x Vitamin D 13x Vitamin E 13x Vitamin K, B1, B6, B20, B24, Eisen, Magnesium, Calcium
9	JA 10 x Nein 1x Unterschied klar 6x Unterschied nicht klar 3x Bekannt aus Bio-Unterricht (4x), Werbung, vom Kochen	JA 14x Nein 1x Unterschied bekannt 5x Nicht bekannt 1x (Rest keine Angabe) Bekannt aus Bio-Unterricht (2x), Werbung, Kokosfett zum Kochen, Butter ist pflanzlich, tierisches Fett enthält mehr Eiweiß als pflanzliches,

## **AUFFALLENDE ERGEBNISSE des Fragebogens:**

Ad1) Geschmacksverstärker wurde nur von weiblich genannt, bei männlich auch sehr viele falsche Stoffe genannt worden; bei beiden Gruppen Farbstoffe am häufigsten genannt

Ad3) dieselben häufigsten Meldungen: Obst, Gemüse

Ad4) es gibt einige Mädchen, die nicht exakt angeben können oder wollen, ob sie sich gesund ernähren. Dagegen sind sehr viele Burschen der Ansicht, dass sie sich ungesund ernähren.

Ad6) Wie fast erwartbar geben mehr Burschen als Mädchen an regelmäßig Sport zu treiben.

Ad7) hier waren auf beiden Seiten ein paar falsche Angaben

Ad8) Die Vitamine A,B,C,D,E wurden von beiden Gruppen genannt, zusätzliche Nennungen waren vielfach falsch.

Ad9) Woher Aussagen wie „tierisches Fett enthält mehr Eiweiß als pflanzliches“ und „Butter ist ein pflanzliches Fett“ oder „nur tierisches Fett kann den Eiweißbedarf decken“ kommen bleibt leider ungeklärt.

Zum Ende des Projektes wurden einige Fragen daraus noch einmal gestellt. Als Resümee konnten wir feststellen, dass die Kenntnisse vor allem zu Nahrungsergänzungen und Vitaminen sich durch das Projekt doch ersichtlich erweitert haben, wir erhielten viel weniger falsche Antworten, dafür umfassendere richtige.

Auch die für uns relevanten Fragen aus dem von IMST zusammengestellten Fragebogen haben wir für uns ausgewertet und konnten feststellen, dass die Schüler/innen gerne am Projekt teilgenommen haben und keine Sorge hatten, dass es für sie schwierig werden könnte. Außerdem wurde eindeutig ersichtlich, dass die meisten lieber in der Gruppe, als alleine arbeiten. Vermutlich war die Arbeit in der Gruppe also mit ein Grund warum sie mit viel Engagement am Projekt teilgenommen haben.

## **5.2 Minute Mind**

Nach einer Exkursion ins Botanische Institut der KF Uni Graz, wo die Ausstellung „Ernährung in der Sahara“ stattfand, führten wir ein Minute Mind durch, in dem vor allem die Wahrnehmung von Objekten und eine Begründung dazu erfragt wurden. Daraus konnten wir Rückschlüsse auf die Nachhaltigkeit von Exkursionen ziehen. Interessant war, dass sie ganz klare Begründungen hatten, warum sie von bestimmten Objekten so beeindruckt waren. Vor allem der ökologische Ansatz der Lebensweise der Bevölkerung in der Sahara blieb ihnen in Erinnerung. Wir konnten keinen Unterschied zwischen objektbezogenen und informationsbezogenen Antworten feststellen.

### **Minute Mind**

1. Nenne drei Objekte, an die du dich besonders gut erinnerst und gib an, warum.
2. Drei für dich wesentliche neue Informationen waren:

## 5.3 Selbstbewertung

Zur Evaluation des experimentellen Aspektes erstellten wir einen Selbstbewertungsbogen zum eigenständigen praktischen Arbeiten, der folgendes Ergebnis brachte:

### Selbstbewertung – eigenständiges praktisches Arbeiten

w...weiblich

m...männlich

	Trifft sehr zu	Trifft zu	Trifft wenig zu	Trifft nicht zu
1. Wenn ich mit einem Experiment beginne, ist mir das Ziel des Experiments klar.	2w	6w 13m	1w 1m	1w
2. Wenn ich mit einem Experiment beginne, informiere ich mich zuerst über die Verwendung der Geräte.	6w	4w 8m	6m	0
3. Wenn ich mit einem Experiment beginne, weiß ich über die theoretischen Grundlagen Bescheid.	1w	7w 6m	1w 8m	1w
4. Ich mache den apparativen Aufbau richtig.	6w 8m	4w 6m	0	0
5. Ich führe den Versuch sachgemäß durch.	6w 8m	5w 6m	0	0
6. Ich gehe mit den Versuchsergebnissen sorgfältig und präzise um (richtige Einheit...).	5w 5m	4w 7m	2m	0
7. Ich protokolliere die Versuchsergebnisse mit.	9w 9m	1w 5m	0	0
8. Ich werte die Versuchsergebnisse aus und dokumentiere sie	1w 5m	8w 3m	1w 6m	0
9. Ich bin in der Lage, Versuchsergebnisse zu deuten.	2w 1m	5w 7m	3w 5m	0
10. Ich bin in der Lage, die zu den Experimenten gehörende Theorie selbständig zu erarbeiten.	6w 4m	4w 6m	4m	0
11. Ich nehme bei der praktischen Arbeit die Hilfe der Lehrerin in Anspruch.	4w 4m	5w 6m	1w 4m	0
12. Ich beanspruche bei der praktischen Arbeit die Hilfe von Mitschüler/innen.	1w 1m	4w 8m	4w 4m	1w 1m
13. Ich halte mich beim Experimentieren an die Sicherheitsvorschriften.	8w 5m	2w 6m	3m	0

14. Ich zeige bei der praktischen Arbeit Engagement.	5w	2w	1w	0
	5m	7m	1m	
15. Ich nutze die mir zur Verfügung stehende Zeit sehr gut.	6w	4w	2m	0
	4m	8m		
16. Ich stelle meinen Mitschüler/innen meine Versuchsergebnisse/theoretische Ausarbeitung zur Verfügung.	2w	4w	3w	1w
	2m	8m	3m	1m
17. Ich bevorzuge das experimentelle eigenständige Arbeiten mit eigenem Erkenntnisgewinn.	1w	3w	4w	2w
	3m	6m	4m	1m

Im Allgemeinen ist dieser Selbstbewertungsbogen sehr positiv ausgefallen. Besonders viele Nennungen im Bereich „trifft sehr zu“ gab es zur sachgemäßen Ausführung von Experimenten, dem richtigen Versuchsaufbau und zur exakten Protokollierung. Über die theoretischen Grundlagen wissen vor allem Burschen nicht immer im Vorhinein Bescheid und auch mit der Deutung der Versuchsergebnisse haben sie manchmal Schwierigkeiten. Eigenartiger Weise waren trotz vorheriger positiver Beurteilungen die Antworten zur letzten Frage „Ich bevorzuge das experimentelle Arbeiten“ doch sehr gestreut.

## 5.4 Netzdiagramm

Unter dem Aspekt „Voneinander lernen“ wollten wir nach der ersten Präsentations- und Diskussionsrunde eruieren, was nun von diesen Präsentationen inhaltlich hängen geblieben ist. Dazu wurden die Schüler/innen aufgefordert ein „Netzdiagramm“ zu erstellen. In der Summe waren wir von den Ergebnissen sehr positiv überrascht, wie viele Informationen sie vernetzen konnten, wie viel sie eigentlich von ihren eigenen Mitschüler/innen behalten haben.

## 5.5 Feedback zum experimentellen Arbeiten

Folgender Feedbackbogen wurde von 24 Schüler/innen ausgefüllt:

Feedback zum experimentellen Arbeiten	1 trifft voll zu	2 trifft zu	3 trifft eher nicht zu	4 trifft nicht zu
Das Experimentieren macht Spaß	5	16	2	1
Experimentiervorlagen sind klar und verständlich	6	14	4	0
Experimente werden vor der Arbeit besprochen	10	14	0	0



Das Arbeiten in der Gruppe ist hilfreich	16	8	0	0
Das Finden von Versuchen zum Thema fiel mir schwer	8	15	1	0
Das Arbeitsklima in der Gruppe war für mich angenehm.	6	14	3	1
Die Durchführung der Experimente fiel mir leicht.	7	13	4	0
Die Arbeitsteilung in der Gruppe funktionierte.	3	11	8	2
Der Zeitrahmen zur Durchführung der Experimente war ausreichend	4	10	7	3
Bitte ergänze, was für dich noch wichtig ist (Anregungen, Verbesserungen)				

Aus der Erhebung geht hervor, dass die Schüler/innen gerne in der Gruppe arbeiten, aber die Aufteilung der Arbeit innerhalb der Gruppe nicht immer einfach ist. Prinzipiell machte ihnen das Experimentieren Spaß und fiel ihnen auch nicht schwer. Offensichtlich haben wir den Zeitrahmen dafür etwas zu kurz gehalten. Das selbständige Finden von Versuchsanleitungen bereitete ihnen eher Mühe.

## 6 REFLEXION

Eine besondere Anforderung an uns war es Flexibilität zu jeder Zeit zu beweisen, nicht nur in Anbetracht der erbrachten oder nichterbrachten Leistungen, sondern auch in Hinblick auf die soziale Entwicklung der Gruppendynamik. Durch unser leitendes Betreuen erreichten wir einen positiven Arbeitsfluss. Wir registrierten im Verlauf des Projektes Tiefpunkte, in denen das selbstständige Arbeiten für den Einzelnen zur Belastung wurde.

Auffallend war der zähe Arbeitsbeginn. Die SchülerInnen waren es gewohnt, dass sie Einiges an Anfangsinformation von uns erhielten. Nun waren sie von Anfang an auf sich gestellt und damit konnten nicht alle umgehen.

Interessant war die Auswahl der Themenbereiche durch die Schüler/innen, welche sich von Ernährungstipps über Junk food, Welternährungsprobleme bis zu Schönheitsoperationen spannten.

Für die Schüler/innen als schwierig erwies sich das eigenständige Recherchieren nach passenden Versuchsanleitungen zu ihrem Thema. In diesem Bereich benötigten sie große Unterstützung von uns.

Trotz der ausufernden Themenbereiche gelang es uns sowohl im Fach, als auch im Laborunterricht Kernstoffthemen zu behandeln, die sich gut integrieren ließen. Die vielen ins Projekt eingebrachten Unterrichtsstunden können dadurch für uns leichter zur Beurteilung und als Maturastoff herangezogen werden.

Im Verlauf des Projektes wurde uns klar, dass wir uns zu viel vorgenommen hatten. Ein großer Fehler lag in der breiten Streuung der Themenbereiche. Im Folgeprojekt mit Geschichte wussten wir schon, dass die Themenbereiche exakt eingegrenzt werden müssen. Sehr erfolgreich erwies sich die Tatsache, dass wir für die Präsentationen zwei ganze Unterrichtstage verwendeten.

Als sehr positiv empfanden wir die rege Teilnahme einiger, die Klasse unterrichtenden Kolleginnen, wodurch eine breite Vernetzung gelang (Bildnerische Erziehung, Religion, besonders Geschichte).

Bei der Gestaltung des Kurses für die Lernplattform fiel auf, dass die Mädchen damit weniger Probleme hatten und viel engagierter arbeiteten als die Burschen. Dies stand im Widerspruch zu unseren Erwartungen, da die Domäne Computer sonst eher den Männern zugeordnet wird. Dazu wollte der Funken der Begeisterung für diese Art einer Abschlusspräsentation nicht überspringen. Sie konnten sich nicht vorstellen, dass überhaupt jemand diese Seite besuchen wird und befanden diese Arbeit deshalb für unnötig.

Eine mündliche Feedbackrunde hatte klar eine Grundaussage: Das Jahresprojekt war super, aber sehr anstrengend. Auf unsere Frage ob die Schüler/innen gerne immer so arbeiten würden, war die Antwort nicht einstimmig. Einige gaben als Grund für die Ablehnung an, dass es zu anstrengend sei und zu zeitaufwendig. Andere würden sofort mit viel Engagement das nächste Projekt beginnen. Einstimmig sprachen sie sich nur gegen die Führung genauer Projekt- und Arbeitsmappen aus.

Wir stimmen teilweise mit den Schüler/innen überein. Diese Art von Lernen ist um einiges intensiver als der herkömmliche Unterricht und fordert die Schüler/innen auf mehreren, verschiedenen Ebenen. Ständig so zu arbeiten wäre eine Überforderung. Sie brauchen auch die Phasen des zuhörenden und einfachen, wiederholenden Lernens. Denn nach unserer Feststellung wurde zwar intensiv gearbeitet, aber der überprüfbare Wissenszuwachs hielt sich in Grenzen. Enorm war aber die Zunahme ihrer Fertigkeiten und Fähigkeiten beim wissenschaftlichen Arbeiten und in der Präsentation.

Generell konnten wir feststellen, dass die Schüler/innen durch diese Projektarbeit große Fortschritte sowohl im Umgang mit Literatur und im Exzerpieren, aber vor allem in der Fähigkeit sich auszudrücken und im Präsentieren gemacht haben. Dies sind Fertigkeiten, die den Schüler/innen gerade im naturwissenschaftlichen Bereich oft nicht zugetraut werden.

Auch wir Lehrerinnen waren sehr gefordert was sowohl die Organisation wie auch die Vielseitigkeit der Betreuung anlangte. Besonders das Verfassen von Berichten war sehr zeitaufwändig.

## 7 LITERATUR

ACKERL, B., LANG, C. & SCHERZ, H. (2001). Fächerübergreifender Unterricht mit experimentellem Schwerpunkt am Beispiel NWL BG/BRG Leibnitz. MS Pilotprojekt IMST<sup>2</sup>.

Chemie Didaktik (2005). Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II. München: Cornelson Verlag Scriptor.

FORUM ERNÄHRUNG HEUTE; Verein zur Förderung von Ernährungsinformation und Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Ernährungserziehung. Wien

PORTER, Roy (2003). Die Kunst des Heilens. Eine medizinische Geschichte der Menschheit von der Antike bis heute.

SCHMIDKUNZ, H., LINDEMANN, H.: Fas (1999). Forschend-Entdeckende Unterrichtsverfahren – Problemlösen im naturwissenschaftlichen Unterricht. 5. Auflage. Hohenwarsleben.

SCHWEDT, Georg (2004). Experimente rund ums Kochen, Braten, Backen. Wien: VCH

TAUSCH M. (1984). Materialien für den Kursunterricht in der Chemie. Köln: Aulis Deubner & Co KG.

Z:E:U:S: Unterrichtsmaterialien (2004). Chemie – rund um organische Stoffe.

Internetadressen:

[www.menshealth.de](http://www.menshealth.de) (23.11.2005) – Vorsicht Fettnäpfchen

# 8 ANHANG

## 8.1 Anhang Ausstellung Sahara

### Ernähren und Heilen in der Sahara

- Definition einer Wüste
- Besonderheiten der Sahara, Ausdehnung und Beschaffenheit
- Kennzeichen der Halbwüsten
- Anpassungen der Pflanzen an die Lebensbedingungen, z.B. Sukkulenz, Wasserversorgung, Blattanatomie
- Konvergenz bei Altwelt (Afrika) und Neuwelt (Amerika) – Pflanzen mit Beispielen
- Probleme der Bevölkerung in diesem Raum:
  - Nomaden contra Oasenbauern
  - Kultivierung spezieller Pflanzen als Nahrungsgrundlage, z.B. Hirse
  - Eiweißquellen
  - Energieversorgung
  - Wasserversorgung
  - Gesundheitswesen: Kräuter als Heilmittel und Arten der angewandten Medizin
- Politik der Entwicklungshilfe

## 8.2 Anhang Fette/Öle

### Laborangabeblatt zu Fette und Öle

#### 1.) *ZUSAMMENSETZUNG UND AUFBAU VON FETTEN*

MATERIAL: Stativ, Muffe, Klemme, Verbrennungslöffel, Wärmeschutzplatte, Abdampfschale, Becherglas 250ml, Pinzette, RG, Rundfilter, Schere

CHEMIKALIEN: Speiseöl, Speisefett, Cobaltchloridpapier, Wasser dest., Universalindikatorpapier, Schiffs Reagenz

DURCHFÜHRUNG:

**ACHTUNG! SCHUTZBRILLE TRAGEN – SPRITZGEFAHR DURCH HEIßES FETT!**

**VERSUCH UNTER DEM ABZUG DURCHFÜHREN!**

**COBALTCHLORIDPAPIER NUR MIT PINZETTE BERÜHREN!**

Ein zur Hälfte mit Speiseöl / Speisefett gefüllter Verbrennungslöffel wird mit dem Brenner erhitzt, bis das Fett in Brand gerät. Über dieses hält man nun nacheinander eine Abdampfschale und ein kaltes Becherglas. Der sich bildende Niederschlag am Becherglas wird auf Cobaltchloridpapier getupft.

Dann gibt man in ein RG 1 cm hoch Speiseöl / Speisefett und erhitzt kräftig (Abzug!) In die entstehenden Dämpfe wird ein angefeuchtetes Universalindikatorpapier und anschließend ein mit Schiffs Reagenz getränkter Filterpapierstreifen getaucht. (beide Testpapiere dürfen nicht tropfen!).

THEORIE:

Welche Elemente sind am Aufbau von Fetten beteiligt, wie habt ihr sie nachgewiesen? Welche Rolle hat dabei das Cobaltchlorid?

Struktur von Acrolein, Eigenschaften

#### 2.) *UNTERSCHIEDUNG VON FETTSÄUREN*

MATERIAL: RGs, RG-Halter, Pinzette, Pipetten, Stopfen;

CHEMIKALIEN: Bayers-Reagens, Bromwasser, Benzin, Ölsäure, Hexansäure

**MIT BROMWASSER NUR UNTER DEM ABZUG ARBEITEN!**

DURCHFÜHRUNG:

Es werden jeweils 2 ml Ölsäure bzw. Hexansäure in je 5 ml Benzin durch Schütteln gelöst. Beide Inhalte auf je zwei RGs aufteilen. Danach mit Bayers-Reagens bzw. Bromwasser auf die doppelte Menge auffüllen und kräftig schütteln.

THEORIE:

Wiederhole die Nachweisreaktion zu Bayers-Reagenz und Bromwasser (Gleichungen)

### 3.) *MODELLVERSUCH ZUR HÄRTUNG VON FETTEN ÖLEN*

MATERIALIEN: RG, Stopfen, Pipette;

CHEMIKALIEN: Schwefelsäure conc., Zinkpulver, Olivenöl

DURCHFÜHRUNG:

In ein RG werden zu 0,5 ml Wasser vorsichtig etwa 1,5 ml Schwefelsäure hinzu gegeben. Auf die noch heiße Lösung kommen etwa 1,5 ml Olivenöl und eine Spatelspitze Zinkpulver. Mit dem Stopfen verschließen und gut schütteln. Etwa 30 Minuten stehen lassen und dann erneut beobachten.

THEORIE:

Was versteht man unter der Hydrierung von Fetten?

Gib die Reaktionsgleichung zur Hydrierung von Ölsäure an, sowie die Gleichung für die Reaktion von Zink mit Schwefelsäure

### 4.) *HERSTELLUNG VON MAGARINE*

MATERIALIEN: Kokosfett, Speiseöl, Milch, Eigelb; Becherglas, Glasstab

DURCHFÜHRUNG:

Erwärme in einem Becherglas drei Löffel Kokosfett, bis es schmilzt. Gib dann 1 Esslöffel Öl, 1 Teelöffel Milch und 1 Teelöffel Eigelb sowie eine Spatelspitze Kochsalz dazu. Der Inhalt des Becherglases wird durch rasches Umrühren mit einem Glasstab gut vermischt (Becherglas in der Hand halten – Wärme). Anschließend stellt man es in kaltes Wasser plus Eiswürfel.

THEORIE: Welche Aufgabe erfüllen die einzelnen Zutaten, warum musst du die Reihenfolge einhalten?

### 5. Nachweis von freien Fettsäuren im Altfett

MATERIALIEN: 2 Kolben 50 ml, Becherglas 50 ml, Glasstab, Messzylinder, Pipette

CHEMIKALIEN: altes Fett, frisches Fett, Benzin, NaOH, Phenolphthaleinlösung

DURCHFÜHRUNG:

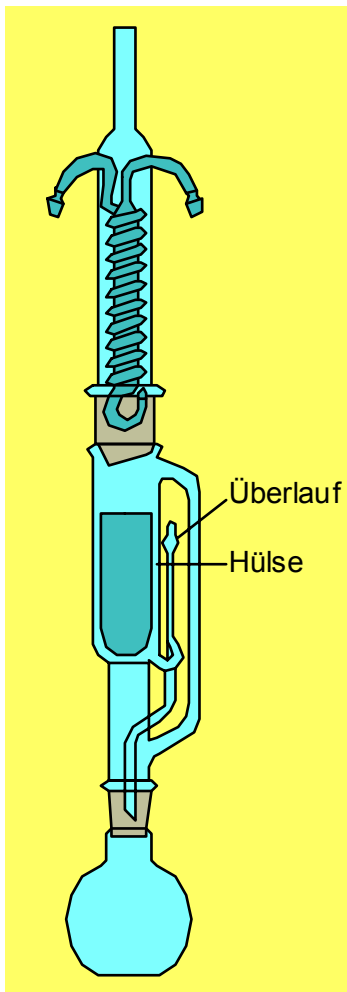
In die zwei Kolben werden jeweils 1g des alten Fettes und 1 g des frischen Fettes in je 5 ml Benzin gelöst. Man versetzt mit wenigen Tropfen Phenolphthalein und tropft nun so lange alkoholische Natronlauge zu, bis sich ein Umschlag nach Rosa zeigt. Die Anzahl der benötigten Tropfen wird notiert und die Ergebnisse für die beiden Proben miteinander verglichen.

THEORIE:

Erkläre, wieso beim alten Fett viel mehr NaOH notwendig ist, bis der Indikator umschlägt.

## 6.) EXTRAKTION VON FETT AUS CHIPS

### Soxhlet-Extraktion



Festflüssig-Extraktion unter kontinuierlichem Rückfluß, die in einem Soxhlet-Extraktor durchgeführt wird. Hierbei wird das Extraktionsmittel (Lsgm.) im Destillationskolben zum Sieden erhitzt, steigt als Dampf auf, wird am Kühler kondensiert, tropft in die Extraktionshülse aus Filterpappe, die das zu extrahierende Material enthält, u. fließt period. durch Heberwirkung als Extrakt in den Kolben zurück. Die extrahierten Stoffe reichern sich im Kolben an, während das Extraktionsmittel erneut verdunstet, kondensiert u. die zu extrahierende Substanz weiter auslaugt.

Der Rundkolben und die Extraktionshülse werden vor dem Versuch genau gewogen. In die Hülse werden dann 20g zerkleinerte Chips gegeben. Der Rundkolben wird zu 2/3 mit Benzin gefüllt, die Apparatur zusammengebaut und in eine Heizpilzhaube eingesetzt. Man reguliert die Heizung so, dass das Extraktionsmittel gleichmässig siedet. Nach frühestens einer Stunde wird die Extraktion unterbrochen, die Hülse entnommen, getrocknet und zurückgewogen. Den Fettgehalt berechnen.



## 8.3 Anhang Seife/Ascorbinsäure/Enzyme

### Laborangabeblatt zur Laboreinheit Seife/Ascorbinsäure

#### 1) *Seifensieden:*

##### MATERIAL:

Becherglas, Reagenzglas, Stehkolben, Kokosfett, Natronlauge (10-15%ig), dest. Wasser, Kochsalzlösung (gesättigt)

##### DURCHFÜHRUNG:

Ca. 10g Kokosfett werden mit 25 ml Natronlauge in einem Stehkolben etwa 15 min. erhitzt. Darauf achten, dass nicht zu viel Flüssigkeit verdampft. Der entstandene „Seifenleim“ wird in ein Becherglas geschüttet. Nun gibt man etwas gesättigte Kochsalzlösung zum heißen Seifenleim und lässt abkühlen. Die beim Kochen von Fett mit Natronlauge entstandene Seife wird durch „Aussalzen“ vom Glycerin getrennt. Es bildet sich ein fester „Seifenkern“. Dieser wird abgeschöpft und in einem geeigneten Behälter (ev. Streichholzschachtel) getrocknet.

##### BEOBACHTUNG, ERKLÄRUNG (REAKTIONSGLEICHUNG)

#### 2) *Quantitative Bestimmung von Vitamin C in Fruchtsäften bzw. Obst*

Vitamin C wirkt reduzierend und stellt damit ein wichtiges Antioxidans dar. Die quantitative Bestimmung von Ascorbinsäure erfolgt durch Titration mit 2,6-Dichlorphenolindophenol.

##### MATERIAL:

Bürette, Messzylinder, Erlenmeyerkolben, Brenner, Dreifuss, Drahtnetz, Messer, Zitruspresse, Dichlorphenolindophenollsg., versch. Fruchtsäfte, frisches Obst bzw. Paprika

##### DURCHFÜHRUNG:

Die bereitgestellte Dichlorphenolindophenollösung wird in die Bürette gefüllt. 2 ml Saft werden in einen Titrierkolben pipettiert und mit dest. Wasser auf ca. 40 ml verdünnt (dadurch wird die Eigenfarbe des Saftes vernachlässigbar). Anschließend wird so lange titriert, bis die Saftlösung eine leichtblaue Färbung beibehält. Führe mit derselben Probe eine weitere Titration durch, erhitze den Saft aber vorher ca. 10 Minuten auf 80°C.

Auswertung: 1 ml Dichlorphenolindophenol = 0,2 mg Ascorbinsäure

THEORIE:

- Erkläre was man unter einer Redoxtitration versteht
- Gib die Reaktionsgleichung zum Versuch an und erkläre, was passiert.
- Gib an wie viel Ascorbinsäure deine Proben enthalten
- Bewirkt die Temperaturbehandlung einen Unterschied? Begründe
- Eigenschaften Vitamin C

3) *Eiweißverdauung durch Pepsin*

GERÄTE:

RGs, RGständer, Messpipetten 5 ml, Brenner, RGhalter, Waage, Spatel, Tropfpipette, Becherglas, Dreifuß, Drahtaufleger, Thermometer

CHEMIKALIEN: Eiklarlösung, Pepsinpulver, Wasser dest., Salzsäure 10%ig

8 ml Eiklarlösung werden im RG unter Schütteln bis zum Ausflocken erhitzt. Nach Abkühlung verteilt man die Suspension gleichmäßig auf vier RGs. In das erste RG kommen 5ml Wasser dest., in das 2. 5 ml 1%ige Pepsinlösung, in das 3. 5 ml Pepsinlösung und 20 Tropfen verdünnte Salzsäure, in das 4. 5 ml Wasser dest. und 20 Tropfen verd. Salzsäure. Gläser markieren und im Wasserbad etwa eine halbe Stunde auf Körpertemperatur erwärmen.

THEORIE:

Erkläre deine Beobachtung, was ist Pepsin.

4) *Zersetzung von Wasserstoffperoxid durch Katalase*

GERÄTE: Messer, Spatel, RG, RGständer, Holzspan

CHEMIKALIEN: Wasser dest., Wasserstoffperoxidlösung, Kartoffeln, Hefe, Müsli, Leber,....

2g Kartoffeln, Hefe etc.. werden fein zerkleinert und etwa eine Spatel voll in ein RG gegeben. Dann gibt man so viel 3%ige Wasserstoffperoxidlösung (hergestellt aus 9 ml Wasser dest. und 1 ml Wasserstoffperoxid 30%) zu, dass die Substanz bedeckt ist. Schaumbildung beobachten und vergleichen und mit einem glimmenden Holzspan das Gas im RG prüfen.

THEORIE:

- ☺ Allgemeines zu Wasserstoffperoxid und Strukturformel
- ☺ Welches Gas entsteht?
- ☺ Wodurch wird Wasserstoffperoxid zersetzt, wieso verläuft die Reaktion bei verschiedenen Substanzen unterschiedlich?

## 8.4 Anhang Gewürze und Kräuter

BIO LABOR

Gewürze und Kräuter

3Stunden

**Ziel:** unterschiedliche Inhaltsstoffe kennen lernen

Erkennen, wie viele verschiedene Pflanzenteile als Gewürze Verwendung finden.

**Aufträge:**

1. (WH) Führe mit Hilfe des Bestimmungsbuches anhand der vorliegenden Pflanze (von uns im Kräutergarten gezogen)= **Ruccola sp.** eine Pflanzenbestimmung durch.

Notiere den Weg der Bestimmung und die dabei deutlichen Erkennungsmerkmale der Pflanzenfamilie. Finde die Familienzugehörigkeit, erstelle eine Blütenformel und ein Blütendiagramm.

2. Ordne die vorliegenden Gewürze und Kräuter den verwendeten Pflanzenteilen zu:

Pflanzenteil	Pflanze (Gewürz)	
Wurzel		
Spross		
Blatt		
Blüten		
Früchte (Fruchtyp)		
Samen		

Besondere Teile	Rinde		
	Narben		
	Fruchtschalen		
	Knospen		

3. **Bearbeite 5 Gewürze** deiner Wahl nach folgenden Kriterien: (Literatur verwenden) :

Dt. Name, auch andere Bezeichnungen, lat. Name, Familie, Kennzeichen der Pflanze, Inhaltsstoffe, Verwendung, Vorkommen ( urspr. Herkunftsland), verwendeter Pflanzenteil.

## 8.5 Anhang Nitrat/Nitrit

### BIO LABOR Nitrat/ Nitritgehalte in Lebensmitteln 3Stunden

**Ziel:** Bewusster Umgang mit Qualitätsmerkmalen von Gemüse, negative Auswirkungen des

Nitratgehaltes, positive Auswirkungen : vgl. Vitamin C Gehalt →CH

→ unterscheide die Handelsklassen.

#### Aufträge:

- Bestimmung der Nitratgehalte verschiedener Proben nach dem Arbeitsblatt

Fasse die Ergebnisse der Analysen von wasserreichen und wasserarmen Pflanzenteilen in einer Tabelle zusammen. Interpretiere die Ergebnisse.

Pflanze	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l
Wasserreiche Teile	Handel	Handel	Bio-Laden	Bio-Laden
Kartoffel				
Pflanze	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l
Wasserarme Teile	Handel	Handel	Bio-Laden	Bio-Laden
Spinat				

2. Führe mit denselben Proben die Nitritmessungen durch. trage die Ergebnisse ein. Interpretiere sie.
  
3. Bearbeite mit der vorgelegten Literatur die Auswirkungen der Nitrite auf den menschlichen Körper.(Protokoll)
  
4. Gib eine Ernährungsempfehlung zum Thema:“ **Gift in der Nahrung?!!**“ (Protokoll)

## 8.6 Anhang Fruchtexoten

Gruppenarbeit:

Wählt 7 der unterschiedlichen Früchte, Findet mit Hilfe der Literatur Name, Fachbezeichnung Familienname, und Fruchttyperklärungen. Zur Bestimmung der Fruchttypen verwendet das Informationsblatt.

Zeichne und beschrifte 2 Früchte Deiner Wahl

FRUCHTEXOTEN ÜBERSICHT – zusammenfassendes Ergebnis der Arbeiten.

Name	Lat Bez.	Familie	lat.	Fruchttyp
Ananas	Ananas comosus	Bromeliengewächse	Bromeliaceae	Fruchtstand: Sammelfrucht/ Fruchtverband eines Blütenstandes= Serosis Beere der Einzelblütenverwachsen mit Blütenachse
Avocado	Persea americana	Lorbergewächse	Lauraceae	Einzelfrucht / Steinfrucht
Banane	Musa acuminata	Banangewächse	Musaceae	Samenlose Beere in zylindrischer Form
Granatapfel	Punica granatum	Myrtaceae	Punicaceae	Einzelfrucht/ Scheinfrucht: Kernfrucht aus vertieftem Blütenboden vielsamige Beere
Grapefruite	Citrus paradisi	Rautengewächse	Rutaceae	Zitrusfrucht mehrsamige Beere = Beere mit Fruchtfächern
Kaki Sharonfrucht	Diospyros kaki	Ebenholzgewächs	Ebenaceae	wenigsamige Beere
Karambole	Averrhoa carambola	Sauerklee- gewächs	Oxalidaceae	Wenigsamige Beere
Kiwi	Actinidia chinensis		Actinidiaceae	Vielsamige Beere
Kokosnuss	Cocos nucifera	Palmgewächse	Arecaceae	Steinfrucht/ Einzelfucht mit 3 Keimporen Innere Schale = verholzt =

				Endokarp Kern= Same= essbares Samengewebe
Kumquat	Fortunelle mar- gerita	Rautenge- wächs	Rutaceae	Zitrusfrucht: mehrsamige Beere = Bee- re mit Fruchtfächern
Kapstachel- beere Andenbeere	Physalis peru- viana	Nachtschat- tengewächs	Solenaceae	Vielsamige Beere
Honigmelo- ne	Cucumis melo	Kürbisge- wächse	Cucurbitaceae	Vielsamige Beere mit Fruchthöhle und flachen glatten Samen
Limette	Citrus auranti- folia	Rautenge- wächs	Rutaceae	Zitrusfrucht mehrsamige Beere = Bee- re mit Fruchtfächern
Litschi	Litschi chinen- sis	Seifen- baumge- wächse	Sapindaceae	Einzelfrucht / Steinfrucht
Mango	Mangifera in- dica	Sumarch- gewächse	Anacardia- ceae	Einzelfrucht / Steinfrucht
Nashibirne	Pyrus pyrifolia	Rosenge- wächse	Rosaceae	Einzelfrucht/ Scheinfrucht: aus vertieftem Blütenbo- den
Papaya	Canica papayal	Melonen- baumge- wächs	Canicaceae	Vielsamige Beere (> als 15 Samen)
Pampelmu- se Rieseno- range Po- melo	Citrus maxima	Rautenge- wächs	Rutaceae	Zitrusfrucht mehrsamige Beere = Bee- re mit Fruchtfächern



## 8.7 Anhang Vortrag soziale Gesundheit

### Soziales System in Österreich

Vortrag von Frau Mag. Sigrun Koller zur psychosozialen Gesundheit der Bevölkerung,

Steirische Gebietskrankenkasse

1. In welchen Situationen schützt uns die soziale Sicherung in Österreich? (mindestens 3 Möglichkeiten)

2. Vergleiche soziale Sicherungssysteme in

Schweden	
Österreich	
USA	

3. a) Welche 4 Bereiche gehören zur Sozialversicherung?

b) Welcher Bereich wird vor allem von der Steirischen Gebietskrankenkasse abgedeckt?

4. Erkläre den Begriff : Pflichtversicherung

- unter welchen Bedingungen ist man pflichtversichert?
- Wann kann es passieren, dass jemand nicht versichert ist?

5. Wie kann man nach Abschluss der Oberstufe (18 Jahre) weiter versichert werden?
6. Wie erfolgt die Finanzierung einer Versicherung
7. Wovon hängt die zu zahlende Höhe der Sozialversicherung des einzelnen ab?
8. Welche gesetzlichen Krankenversicherungen außer der GKK gibt es in Österreich? Für wen sind sie zuständig?
9. Welche Aufgabenbereiche / welche Leistungen werden von der GKK bezahlt?
10. Welche Leistungen übernehmen nur die privaten Zusatzversicherungen?  
Nenne Beispiele
11. Wieviele % des Bruttoeinkommens werden bei einem Arbeitnehmer für die Sozialversicherung abgezogen?
12. Ärzte, Apotheken, Pharmaindustrie in Österreich verdienen mehr an der Krankheit der Menschen und nicht an der Genesung: Diskutiere diese Stellungnahme.
13. Wer übernimmt in Österreich die Kosten für Pflegefälle/ Altersheime/ Obdachlose und Einkommenslose?
14. Begründe die Notwendigkeit des in Österreich vorherrschenden Sozialversicherungssystems: