

# **PROJEKT 75**

*Verstärkter*

*Naturwissenschafts- und*

*Mathematikunterricht*

*unter Projekt- und*

*Epochalaspekten*

*Richten Sie Ihre Fragen bitte an*

Stephan Michael  
Schulzentrum Findorff

Gothaer Straße 60

28 215 Bremen



0421 - 361 – 969 - 10





<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Abstract	2
1. Beschreibung der Ausgangssituation	3
1.1 Kurzbeschreibung der Schule	3
1.2 Entstehungsprozess des Forschungsprojektes	3
1.2.1 Druck aus dem bildungspolitischen Umfeld	3
1.2.2 Die Diskussion um die „Krise der Naturwissenschaften“	4
1.2.3 Schulspezifische Ressourcen	4
1.2.3.1 Vorerfahrungen aus dem SBF-Projekt „Alltagsorientierter Chemieunterricht“	4
1.2.3.2 Weitere personelle und räumliche Ressourcen	5
1.3 Start des Projektes / Stand der Umsetzung	6
2 Aspekte der Reform	7
2.1 Veränderung der Stundentafel	7
2.2 Problematik des Lehrer/innen - Einsatzes	7
2.3 Didaktisch-methodische Planung	8
2.4 Methodische Schwerpunkte	9
2.5 Praktische Vorgehensweise	9
2.6 Übersicht über die curriculare Gestaltung in den einzelnen Fächern	10
2.6.1 Biologie	11
2.6.2 Physik	12
2.6.3 Chemie	13
2.6.4 NW-Projekt	14
2.6.5 Schnittmengenbildung in den Naturwissenschaften	15
2.6.6 Mathematik	17
2.7 Epochenunterricht	21
2.7.1 Gründe für die Epochalisierung des Unterrichts	21
2.7.2 Makroplanung des Unterrichts	22
2.7.3 Erfahrungen mit dem Epochenunterricht	22
2.7.4 Meinungen von Eltern und Schülern	23
3 Zur Evaluation des Forschungsprojekts	24
3.1 Bereiche der Evaluation / Erhebungsinstrumente	24
3.2 Zusammenfassung der Ergebnisse	27
3.2.1 Ergebnisse der Fragebogenauswertung	27
3.2.2 Auswertung der Zensurenentwicklung und des Anwahlverhaltens in der GyO	29
3.3 Ein Beispiel für den Nutzen schulinterner Evaluation	31
4 Wirkungen und Perspektiven	33
5 Hinweise für Fachkolleginnen und -kollegen	35
Literaturverzeichnis	35
Adressen der beteiligten Lehrkräfte	36
Anhang	

## ABSTRACT

Ziel des Projektes war es, durch die Epochalisierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Sekundarstufe I, durch die Entwicklung handlungs- und alltagsorientierter schuleigener NW-Curricula und durch die Entwicklung von Offenen Aufgaben in der Mathematik dem Schulzentrum ein mathematisch-naturwissenschaftliches Profil zu geben. Auf diese Weise konnte man dem veränderten bildungspolitischen Umfeld gerecht werden und gleichzeitig der „Krise der Naturwissenschaften“ begegnen.

Bei der Entwicklung der schuleigenen NW-Curricula bestand im Team über folgende Punkte Konsens: (1) Die Entwicklung sollte in Klasse 7 beginnen und kontinuierlich mit den Jahren bis zur Klasse 10 fortgesetzt werden. (2) In den Schularten Realschule und Gymnasium sollte nicht integriert naturwissenschaftlich unterrichtet werden; geplant war jedoch die intensive inhaltliche Kooperation der Kolleginnen und Kollegen. (3) Innerhalb der Fächer sollte von den beteiligten Fachlehrkräften ein Katalog unverzichtbarer Themenbereiche abgesprochen werden. (4) Die Zuordnung der Inhaltsbereiche zu den Jahrgangsstufen und Fächern sollte in Absprache mit den anderen Fachkolleginnen und –kollegen im Team erfolgen.

Zusätzlich wurden folgende fächerübergreifende Projekte für jeden Jahrgang angeboten: Haut und Körperpflegemittel (Jahrg. 7), Verkehr und Lärm (Jahrg. 8), Das ökologische Haus (Jahrg. 9), Fraktale Geometrie (Jahrg. 10).

In der Mathematik sollte den Schülerinnen und Schülern der kreative Umgang mit den Fachinhalten ermöglicht werden. Mit dem als Werkzeug genutzten Taschenrechner TI 92 wurde dies durch Offene Aufgaben, Aufgabenvariationen und Forschendes Lernen versucht.

Die Ergebnisse einer regelmäßig bei den Schülerinnen und Schülern des naturwissenschaftlichen Unterrichts durchgeführten Interessenbefragung zeigen, dass dieses Instrument gut dazu geeignet ist, auf die problematischen Materialien und Unterrichtsinhalte aufmerksam zu machen. Längsschnittstudien einzelner Befragter haben gezeigt, dass die aus der Literatur bekannte Abnahme des Interesses der Schüler/innen an den Naturwissenschaften im Laufe der Sekundarstufe I bei diesen Schülerinnen und Schülern nicht zu beobachten ist. Interessant ist das Anwahlverhalten der Findorffer Schüler/innen zu Beginn der Oberstufe: Die Anmeldezahlen zu den Leistungskursen Naturwissenschaft haben sich im Vergleich zur Vorversuchszeit verdreifacht.

Nach 5 Jahren Schulbegleitforschungsprojekt sind 2 Jahrgänge durchgehend in diesem System unterrichtet worden. Der Epochalunterricht im naturwissenschaftlichen Bereich mit schulinternen Curricula und der mathematische Schwerpunkt im Thema „Aufgabenkultur“ werden zum jetzigen Zeitpunkt von allen Kolleginnen und Kollegen positiv bewertet. Die Veränderungen sollen in Zukunft beibehalten und weiterentwickelt werden.

## **1. Beschreibung der Ausgangssituation**

### **1.1 Kurzbeschreibung der Schule**

Das Schulzentrum Findorff entspricht in seiner Struktur der Regelform der Schulzentren für die Sek.I in Bremen. Es besteht aus einer schulformunabhängigen Orientierungsstufe sowie einer Hauptschule, einer Realschule und einem Gymnasium bis Klasse 10 und entspricht damit dem Typus einer additiven Gesamtschule.

Im Schuljahr 2000/2001 unterrichten am Schulzentrum Findorff 78 Lehrerinnen und Lehrer ca. 900 Schülerinnen und Schüler.

Das Schulprogramm wird geprägt durch einen naturwissenschaftlich-mathematischen Schwerpunkt, die Entwicklung zur „Gesunden Schule“, die Öffnung zum Stadtteil sowie die Kooperation mit Klassen der „Schule am Rhododendronpark“ für geistig und schwer-/mehrfach behinderte Kinder.

In den Jahrgangsstufen 7 – 10 der Realschule und des Gymnasiums werden in diesem Rahmen die Fächer Biologie, Physik und Chemie sowie die sich aus dem Schulprogramm ergebenden schulspezifischen Pflichtfächer „mathematisch-naturwissenschaftliches Projekt“ und „Gesundheitserziehung“ ( Autogenes Training in Jg. 7 , Rückenschule in Jg. 8 , Drogenprävention in Jg. 9 sowie Gesunde Ernährung in Jg. 10 ) epochalisiert unterrichtet. Eine Epoche umfasst dabei ein Schuljahresquartal, d.h. in der Regel 10 Unterrichtswochen.

In der Mathematik wird am Gymnasium ab Klasse 7 der Rechner TI-92 systematisch eingesetzt und ermöglicht auch in diesem Fach Projektlernen und frühzeitige Einführung „wissenschaftlicher“ Arbeitsweisen.

### **1.2 Entstehungsprozess des Forschungsprojektes**

Bei der Genese des Forschungsprojektes 1995 waren verschiedene Einflüsse wirksam, vor allem das bildungspolitische Umfeld der Schule, die aufkommende fachdidaktische Diskussion über die „Krise der Naturwissenschaften“ sowie die speziellen räumlichen und personellen Gegebenheiten am SZ Findorff.

#### **1.2.1 Druck aus dem bildungspolitischen Umfeld**

Durch die Wiedereinrichtung der durchgängigen Gymnasien in Schwachhausen sowie die Umsiedlung des Alten Gymnasiums in die Nachbarschaft Findorffs geriet besonders die gymnasiale Abteilung des Schulzentrums unter starken Konkurrenzdruck.

Wollte die Schule weiterhin ihre Rolle als zentrale Bildungseinrichtung für alle sozialen Schichten im Stadtteil behaupten, erschien eine attraktive Profilierung notwendig.

Angesichts der klar sprachlich ausgerichteten Schwerpunkte praktisch aller benachbarter Schulen bot sich ein besonderes Schulprogramm im Bereich der Naturwissenschaften, eventuell auch der Mathematik, an, um die Attraktivität zu erhöhen und den Bestand auch der gymnasialen Abteilung zu sichern.

### **1.2.2 Die Diskussion um die „Krise der Naturwissenschaften“**

Etwa zeitgleich und noch vor der Veröffentlichung der Ergebnisse der TIMS-Studie wurde – nicht zuletzt auf Grund des dramatischen Rückgangs der Anwahl von naturwissenschaftlichen Leistungskursen in der Gymnasialen Oberstufe – die Diskussion über die Situation des naturwissenschaftlichen Unterrichts intensiviert.

Sie schlug sich u.a. in einem „Krisenbrief“ des Vorsitzenden des Landesverbandes Bremen des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, Dr. H. Schecker an alle Schulen im Lande Bremen nieder, in dem von einer „schweren Krise“ gesprochen wurde und alle Schulen zu Aktivitäten zur Verbesserung der Situation auf diesem Fachgebiet aufgerufen wurden.

Als Ansatzpunkte wurden dabei die stärkere Kooperation der Einzeldisziplinen sowie die Reform der Studentafel genannt – in der traditionellen Bremer Studentafel fehlt in den Jahrgängen 7-9 jeweils eines der Fächer Biologie, Physik und Chemie!

Daneben zeigte sich immer mehr, dass der traditionelle Unterricht die Interessen und Begabungen von Mädchen zu wenig berücksichtigte, so dass die meisten Mädchen die erste Gelegenheit zur „Abwahl“ der naturwissenschaftlichen Fächer, besonders der Physik und Chemie, nutzten.

### **1.2.3 Schulspezifische Ressourcen**

#### **1.2.3.1 Vorerfahrungen aus dem SBF-Projekt „Alltagsorientierter Chemieunterricht“**

Am SZ Findorff unterrichteten im Jahr 1995 in den naturwissenschaftlichen Fächern Kolleginnen und Kollegen, die sich im Rahmen von Schulbegleitforschung bereits mit Veränderungen in der Chemiedidaktik („Umweltorientierter Chemieunterricht“) beschäftigten.

Ein wichtiges Ergebnis dieser Arbeit war, dass neben der sorgfältigen Auswahl der Unterrichtsinhalte die Methodenwahl eine entscheidende Rolle spielt, will man die Akzeptanz des Faches erhöhen. Ein offenerer Chemieunterricht verbessert die Lehr- und Lernsituation.

Gute Ergebnisse können mit **wahldifferenziertem Unterricht** erzielt werden.

Wahldifferenzierter Unterricht betont selbstgesteuertes Lernen, fördert soziales Lernen, erhöht die Motivation, orientiert sich an Schülerinteressen und fördert das Selbstkonzept der Lernenden. Der Unterricht, der die Interessen, Bedürfnisse und Lernweisen der Schüler/innen besonders berücksichtigen will und Lernen als verabredetes Gruppenhandeln ermöglichen soll, erfordert allerdings in hohem Maße den Einsatz von Lernmaterialien und eine sehr zeitaufwendige Vorbereitung.

Nach einer Einführung wird für die Schüler/innen ein Rahmen für ihr Gruppenthema und ein Zeitrahmen vorgegeben, Form und Verteilung der Arbeit auf die einzelnen Gruppenmitglieder müssen diese aber selbst finden. Die Gruppen müssen ein Produkt erstellen, die Form der Präsentation ist jedoch freigestellt.

Die Rolle des Lehrers ist die eines Beraters, nicht die eines Anleiters.

Die Mehrheit der Schüler/innen kommt mit dieser Arbeitsform gut zurecht, aber es gibt auch Gruppen oder einzelne Schüler/innen, die schlecht arbeiten.

Schwierigkeiten können in der Phase der Zusammenführung der einzelnen Gruppenarbeitsthemen und der systematischen Vertiefung des Gesamtthemenbereiches auftauchen.

Eine andere Form von offenerem Unterricht, die diesen Nachteil nicht aufweist, ist das **Lernen an Stationen**, wobei auch hier sehr viele Lernmaterialien zum Einsatz kommen müssen und viel Zeit für Vorbereitung und Organisation einzuplanen sind. Eine Binnendifferenzierung wird auch hier durch die unterschiedlichen Schwierigkeitsgrade an den Stationen erreicht.

Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass alle Schüler/innen ein gleiches Basiswissen zu dem Themenkomplex erlangen.

(Zum wahldifferenzierten Unterricht vgl.: Volker Woest in: „Alltagsorientierter Chemieunterricht“; Bremer Reihe Umwelterziehung Band 3)

### **1.2.3.2 Weitere personelle und räumliche Ressourcen**

Dazu kamen weitere Kolleginnen und Kollegen aus den übrigen Fachdisziplinen, die bereit waren ein Reformprojekt mit verstärkter Kooperation mitzutragen. Deren Zahl war allerdings für den Start des Projektes gerade knapp ausreichend.

In den beiden Folgejahren konnten zwei engagierte Mathematik-Kollegen für die Schule gewonnen werden, von denen die Idee eines veränderten Unterrichtsprogrammes mitgebracht wurde (teilweise aus der Forschungsgruppe um Prof. Peitgen an der Bremer Universität).

Die räumlichen Voraussetzungen waren und sind günstig, da der Fachbereich Naturwissenschaften über insgesamt 6 relativ moderne Fachräume und einen Hörsaal verfügt.



Außerdem liegt die Schule zentral, viele außerschulische Lernorte sind gut zu erreichen. Dazu ermöglichen gute Kontakte zu den lokalen Ämtern, Ärzten, Geschäftsleuten neben gelegentlicher materieller Unterstützung Projekte, die aus der Schule in den Stadtteil hineinwirken bzw. Know-how aus dem Stadtteil in die Schule einbringen.

Schließlich war die Schule durch Kontakte zu Sponsoren und Nutzung von Sonderprogrammen der Bildungsbehörde in der Lage, die für das Mathematikprogramm nötige Anzahl von Schüler-Rechnern zu beschaffen.

### **1.3 Start des Projektes / Stand der Umsetzung**

So entstand nach einem Fachtag und ausführlichen Diskussionen in den Gremien der Beschluss, der folgende Maßnahmen beinhaltetete:

- Veränderung der Stundentafel
- Epochalisierung des NW-Unterrichts
- Entwicklung handlungs- und alltagsorientierter schuleigener Curricula
- Verbindung des NW-Schwerpunktes mit dem Schwerpunkt „Gesunde Schule“

Antrag auf Aufnahme in die Schulbegleitforschung ( die Aufnahme erfolgte dann im Jahr 1996, nachdem der Oldenburger Hochschullehrer Prof. F. Rieß für die wissenschaftliche Begleitung gewonnen werden konnte)

Zum ersten Male umgesetzt ( damals noch als „Vorlauf“ gedacht ) wurde der Versuch mit den 7. Realschul- und Gymnasialklassen im Schuljahr 1995/96. Seitdem ist die Reform „nach oben“ gewachsen, so dass inzwischen alle R- und Gy-Klassen beteiligt sind.

Zwei Jahre später wurde im Fach Mathematik in den Gymnasialklassen ein Programm entwickelt, das den systematischen Einsatz des von der Schule gestellten Rechners TI-92 und damit einhergehend eine veränderte Aufgabenkultur in der Mathematik mit verstärktem Projektlernen beinhaltete.

Dieses Programm wurde den Eltern vor Beginn des Schuljahres 1997/98 als freiwilliges Angebot für eine der beiden künftigen 7. Gymnasialklassen vorgestellt. Es wirkte aber so überzeugend, dass 95% der Eltern ihr Kind in diese Klasse anmelden wollten. Daraufhin schaffte die Schule eine größere Anzahl von Rechnern an und begann in beiden Parallelklassen mit der Umsetzung.

Der Arbeit am Schulbegleitforschungsprojekt bezog nunmehr die Mathematik voll ein.

Die mit diesem Programm gestarteten Klassen befinden sich zur Zeit im Jahrgang 10.

## **2 Aspekte der Reform**

### **2.1 Veränderung der Stundentafel**

In der veränderten Stundentafel für die Jahrgänge 7-10 von Realschule und Gymnasium tauchen in allen Jahrgängen gleichmäßig die Fächer Chemie, Biologie und Physik mit jeweils dem Einsatz von 1,5 Lehrerstunden/Klasse auf. Darüber hinaus ist das neue Fach „NW-Projekt“ mit jeweils 1 Lehrerstunde/Klasse neu eingeführt. Organisatorisch ermöglicht wird diese Innovation durch die Epochalisierung der nunmehr vier NW-Fachdisziplinen in vier Quartale, in denen dann jeweils sechs bzw. vier Lehrerstunden für das Epochenfach eingesetzt werden. In den Jahrgängen 7 und 8 führen die sechs Lehrerstunden pro Quartal in den „klassischen Fächern“ zu vier Schülerstunden, da pro Klasse zwei Stunden im Klassenverband und je zwei in Halbgruppen unterrichtet werden. Damit soll die Handlungs- und Projektorientierung gefördert werden. In Jahrgang 9 und 10 findet der Unterricht im vollen Klassenverband statt. Der Unterricht im „NW-Projekt“ findet grundsätzlich von Jahrgang 7-10 in Halbgruppen statt.

Dazu gibt es in allen Klassen des Jahrgangs 8 2 Lehrerstunden (1 Schülerstunde ) Informationstechnische Grundbildung.

Durch diese Veränderungen entstand insgesamt ein Mehrbedarf von 8 Lehrerstunden pro Klasse, verteilt auf 4 Jahre. Nach langen und durchaus kontroversen Diskussionen im Kollegium konnte dieser Mehrbedarf durch moderate Kürzungen in den anderen Fachbereichen ausgeglichen werden (siehe Stundentafeln im Anhang).

Das Mathematikprojekt erforderte nur eine zusätzliche Lehrerstunde im Jahrgang 7, um den Schülerinnen und Schülern den Umgang mit dem TI-92 im ersten Halbjahr in Halbgruppen zu vermitteln. Diese Lehrerstunde stand in den letzten Jahren immer aus der normalen Zuweisung zur Verfügung, da die 7. Gymnasialklassen regelmäßig überfrequent waren.

### **2.2 Problematik des Lehrer/innen-Einsatzes**

Mit der vollen Umsetzung des Programms ist die Teilnahme an dem Programm für alle Lehrkräfte verbindlich, die in den Jahrgängen 7-10 naturwissenschaftliche Fächer in Realschule und Gymnasium sowie Mathematik am Gymnasium unterrichten. Dies war zum Glück durch das hohe Maß an Akzeptanz im Fachkollegium möglich, so dass es zu keinen Verdrängungsprozessen kam. Im Fach Mathematik bildeten die Protagonisten in einer regelmäßigen schulinternen Fortbildung die anderen betroffenen Fachkolleginnen und –kollegen für den Umgang mit dem TI-92 erfolgreich weiter.

Dennoch gestaltet sich der Lehrereinsatz in den Naturwissenschaften nicht unproblematisch. Da ja in einem Epochalsystem extrem unrhythmische Stundenpläne im Laufe des Jahres vermieden

werden sollten, muss eine Lehrkraft in einem NW-Fach im ganzen Jahrgang, d.h. immer gleich mit einem Block von 6 Stunden eingesetzt werden. Dies führt in der Gesamtverteilung zu erheblichen Sachzwängen, muss mit Priorität bearbeitet werden und hat aus Sicht der Klassen etwas häufigere Lehrerwechsel über die Jahre als gewohnt zur Folge, da die Zahl der zur Verfügung stehenden Fachlehrer/innen-Stunden gerade eben ausreicht, um die erforderliche Stundenanzahl abzudecken.

Dieser Wechsel, der sich nur vermeiden ließe, wenn deutlich mehr Fachlehrer/innen zur Verfügung stünden, wird von den Lehrer/innen eher negativ gesehen, da bei jedem Lehrerwechsel trotz der intensiven Absprachen in der Projektgruppe doch immer wieder neue Anpassungsprozesse zwischen Schüler/innen und Lehrkraft erforderlich sind und dafür in einem ca. 10-wöchigen Unterrichtsquartal nur wenig Zeit bleibt.

Die unter der Veränderung der Stundentafel und der Problematik des Lehrer/innen-Einsatzes beschriebenen Rahmenbedingungen können nur durch vorrangige Behandlung in der Planung und durch erhöhten Einsatz aller Beteiligten erreicht werden, nur – hier gilt wie bei allen anderen Reformansätzen: Was gemeinsam für pädagogisch richtig und wichtig erachtet wird, lässt sich (fast) immer auch organisieren – wenn auch vielleicht mit etwas Mühe!

### **2.3 Didaktisch-methodische Planung**

Im Team herrschte zu folgenden wesentlichen Punkten Konsens:

- Die Entwicklung des Konzepts ist nur kleinschrittig möglich.
- Es gibt in den Schularten Gy und R keinen integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht, sondern intensivierete Kooperation.
- Innerhalb der Fächer wird von den beteiligten Fachkollegen ein Katalog unverzichtbarer Themenbereiche abgesprochen. Diese Themen sollen exemplarischen Charakter haben und sich für die didaktische Umsetzung in kleinen und großen Projekten mit differenzierender Arbeitsweise in Gruppen eignen.
- Die Zuordnung dieser Bereiche zu den Jahrgangsstufen und Fächern erfolgt in Absprache mit den jeweils anderen Fachkonferenzen bzw. im Team.
- Spezielle fachübergreifende Themenbereiche (z.B. Auge, Ohr) sollen nur in einem Fach behandelt werden.
- Angrenzende Bereiche, Erweiterungen, Vertiefungen (Schnittmengen) sollen möglichst in jedem der 4 Bereiche bearbeitet werden bzw. jahrgangsübergreifend öfter aufgegriffen werden,

eine ganzheitliche Sicht der Naturwissenschaften soll dadurch im Bewusstsein der Schülerinnen und Schüler verankert werden.

- Als besonders wichtig empfundene Teilbereiche oder solche, die zum Grundwissen des jeweiligen Faches zählen, sollen möglichst unter unterschiedlichen Aspekten oder aus verschiedenen Perspektiven mehrfach (im Jahrgang oder jahrgangsübergreifend) auftauchen.
- Das Ziel, alle drei Naturwissenschaften in allen Jahrgängen zu unterrichten, macht eine Neuverteilung des Lehrplanstoffes ohnehin notwendig.
- Besonderer Wert wird auf Alltags- und Umweltorientierung der Inhalte gelegt.
- Die Themen sollen besonders die Interessen und Begabungen von Mädchen einbeziehen.
- Außerschulische Lernorte werden verstärkt genutzt.

#### **2.4 Methodische Schwerpunkte:**

- Schülerexperimente ( Planung, Durchführung und Auswertung )
- Methodenlernen als Grundlage eigenständigen experimentellen Handelns
- Arbeit mit neuen Medien, z.B. Internet
- Schülerorientierter Unterricht (Wahldifferenzierung, Lernen an Stationen....)
- Training von Teamfähigkeit, Kreativität und Effizienz

#### **2.5 Praktische Vorgehensweise**

- Jede Lehrkraft entwirft für ihr Fach im entsprechenden Jahrgang ein Konzept, skizziert Stundenabrisse, entwirft die Arbeitsmaterialien und sammelt Infomaterial für Lehrer/innen und Schüler/innen.
- Die Unterrichtsentwürfe werden dokumentiert.
- Nach der ersten Epoche und damit der ersten Erprobung werden die Entwürfe besprochen, evtl. verändert oder auf die neuen Klassen hin modifiziert.
- Im folgenden Schuljahr erproben andere Lehrkräfte das Curriculum, so dass Aussagen über das Konzept unabhängig vom „Autoren“ bzw. erstmalig Unterrichtenden gewonnen werden können.
- Jede/r Kollegin/Kollege hat das Recht, im Rahmen der Absprachen seinen Unterricht nach eigenen Ideen zu gestalten und vorliegende Konzepte umzustellen, zu kürzen, zu erweitern, zu aktualisieren und an die Gegebenheiten der jeweiligen Lerngruppe anzupassen.

## 2.6 Übersicht über die curriculare Gestaltung in den einzelnen Fächern

Klasse	Biologie	Chemie	Physik	Projekt (Schwerpunktfach)
7	Bau und Lage der Atmungsorgane Weg der Atemluft Die Schädlichkeit des Rauchens Kleine Tiere selbst erforscht Mit Haustieren leben	Stoffrecycling Feuer machen/ Verbrennungsprodukte Redoxreaktionen Stoffe, die die Verbrennung fördern Feuer löschen	Mechanik Masse und Gewichtskraft Masse und Trägheit Auftrieb / U-Boot Druck / Luftdruck Mechanische Maschinen	Haut- und Haarpflege (Biologie) Haut als Sinnesorgan Zusammensetzung von Körperpflegemitteln Fehler bei der Anwendung von Körperpflegemitteln
8	Aufbau und Arbeitsweise des Herzens, der Arterien und Venen Wege des Blutes durch den Körper Bestandteile des Blutes Immunabwehr/ Impfschutz HIV – Ansteckung und Schutz	Wasser als chemische Substanz Trink- und Abwasseraufbereitung Wasserverbrauch und –sparen Indikatoren auf Säuren und Laugen Gefahren und Wirkungen saurer und basischer Haushaltsreiniger	Akustik Schall und Schallausbreitung Wie Hörschäden entstehen Optik Lichtausbreitung und Schatten Lichtbrechung Wie Farben entstehen	Straßenverkehr – Abgasmessungen (Chemie) Arbeitsweise eines 4-Takt Motors Abgase und ihre Wirkungen auf Menschen und Umwelt Lärm und seine Folgen Chemische Vorgänge im Katalysator
9	Übergewicht Essverhalten Ernährungsratschläge - viele Wege führen zum Ziel Grundnährstoffe in Nahrungsmitteln Weg der Nahrung – Verdauung	Ionenwanderung/ Elektrolyse von Salzlösungen Kern-Hülle-Modell, Ionenbildung Batterien und Akkus Erdöl und Kohlenwasserstoffe	Wärmelehre Volumenänderung Temperaturmessung / -skalen Aggregatzustände Wärmeenergie Wärmeausbreitung	Ökologisches Haus (Physik) Probleme konventioneller Energienutzung/ Sinn alternativer Technik Nutzen für Mensch und Umwelt Energie/ Wärme/ Strom Kostensparnis
10	Vererbung Sinne und Nerven (ggf.) Beispiel eines Ökosystems	Alkanole, Oxidationsprodukte, organische Salze, Ester Verdauung von Stärke Cellulose Kunstfasern und Textilien	Elektrisches Feld Der Transformator Atomphysik	Fraktale Geometrie (Mathematik) Was sind Fraktale? Wie werden Fraktale erzeugt?

## 2.6.1 Biologie

### Aufbau und Inhalt

Schulstufe Gy/Real	Themen in Biologie
7	Kleine Tiere selbst erforscht Atmung beim Menschen
8	Blutkreislauf beim Menschen Aids
9	Ernährung und Verdauung beim Menschen Sexualität
10	Genetik Evolution

### Leitlinien und Gründe für den Aufbau des Biologiecurriculums

Insbesondere Schülerinteressen und das Einüben von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen werden im Themenbereich „Kleine Tiere selbst erforscht“ berücksichtigt, u.a.:

Freude und Interesse an Lebewesen, spontane Aktivität entfalten, eigene Interessen und Probleme einbringen, attraktives Tier kennen lernen, Experimente durchführen, kommunikative Kompetenz erlangen, biologische Arbeitstechniken werden eingeübt.

Die Themen „Atmung“, „Blutkreislauf“, „Ernährung und Verdauung“ umfassen Grundfragen zur Gestalt, Struktur und Funktion des menschlichen Körpers. Zusammenhänge werden erkannt. Unter dem Aspekt des „handlungsorientierten Lernens“ werden Experimente geplant, durchgeführt, Ergebnisse dargestellt und bewertet.

Die Unterrichtsinhalte „Sexualität“, „Aids“ lassen ein globales Bedenken von Problemen und das Verstehen von Vernetzungen zu. Die Arbeitsweisen Literaturarbeit, Referat, Bibliothek und Internet nutzen, Expertenbefragungen werden herangezogen.

„Genetik“, „Evolution“ ermöglichen das Heranführen an naturwissenschaftliche Denkweisen, z.B. Denken in Modellen, Hervorheben der Dynamik in biologischen Systemen, Grenzen der Anwendung biotechnischer Erkenntnisse.

Themen aus dem Bereich Sinnesphysiologie, wie z.B. Haut, Auge, Ohr werden direkt mit dem Physikunterricht und der Projektarbeit verknüpft. Ökologische Grundfragen finden sich unter dem Projektthema „Ökologisches Haus“ wieder.

## 2.6.2 Physik

### Aufbau und Inhalt

Schulstufe Gy/Real	Themen in Physik
7	Mechanik
8	Optik / Akustik
9	Wärme
10	Elektromog

### Leitlinien und Gründe für den Aufbau des Physikcurriculums der Sekundarstufe I

- Das Fachgebiet „Mechanik“ zu Beginn der Physikausbildung in der Sekundarstufe I entspricht der historischen Entwicklung der Physik.
- Die Optik der Klasse 8 (Linsenabbildungen) ist Voraussetzung und Anknüpfungspunkt für die Mathematik in Klasse 9 (Strahlensätze/Ähnlichkeit).
- Sowohl im Projektthema „Straßenverkehr“ als auch im Fachgebiet „Akustik“ wird in Klasse 8 das Thema „Lärmschäden“ behandelt.
- In Klasse 9 gibt es große inhaltliche Übereinstimmung zwischen dem Physikthema (Wärme) und dem Projektthema (Ökologisches Haus).
- Elektrizitätslehre unter der Thematik „Elektromog“ bietet sich schon wegen der dazu notwendigen mathematischen Voraussetzungen in Klasse 10 an.
- Innerhalb des Curriculums wird versucht, an verschiedenen Beispielen Prinzipien der Physik deutlich zu machen. So leitet z.B. in der Mechanik, Klasse 7, das Prinzip „Kraft und Gegenkraft“ große Teile des Unterrichts. In der Optik, Klasse 8, sind die Modellbildung und Konstruktionsprinzipien als Grundlage für Erkenntnisprozesse leitend.
- Die Themen „Akustik“ in Klasse 8, „Wärme“ in Klasse 9 und „Elektromog“ in Klasse 10 sind durch einen starken gesellschaftlichen und ökologischen Aspekt (Verantwortung für die Umwelt, Verantwortung für das eigene Handeln) geprägt.
- Die Physik übernimmt aus Zeitgründen einige Themen aus der Biologie, so z.B. wird das Auge im Rahmen der Thematik „Bildentstehung im Auge“ mit behandelt, das Ohr im Bereich Akustik.

### 2.6.3 Chemie

#### Aufbau und Inhalt

Schulstufe Gy/Real	Themen in Chemie
7	Müll - Recycling, Feuer - Verbrennung, Oxidation - Reduktion
8	Wasser, Säure - Base, Salze
9	Batterien - Akkumulatoren, Farbpigmente - Farben
10	Makromoleküle(Erdöl, Ernährung), Fasern - Textilien

#### Leitlinien und Gründe für den Aufbau des Chemiecurriculums

Lernen chemischer Grundkenntnisse soll im funktionalen, lebensweltlich orientierten Zusammenhang erfolgen.

Der Chemieunterricht soll zur Erweiterung notwendiger Handlungskompetenzen des Alltags beitragen ( siehe nachstehende Tabelle ).

Thema	Alltagsbezug
Stoffe und Reinstoffe, Element /Verbindung	Müll, Recycling, Luft, Wasser ,Abwasser, Trinkwasser, Kläranlagen, Getränke und ihre Verpackungen
Oxidation /Verbrennung	Luft, Verbrennung, Brände, Treibhauseffekt
Säure-Base - Konzept	PH-Wert, Reinigen, Waschen, industrielle Abwässer, saurer Regen, Sicherheitsfragen
Ionen / Salze	Abwasser, Batterien/Akkus, Wasserstoffwirtschaft, Brennstoffzelle, Düngen
Löslichkeit/ Unlöslichkeit	Salze, Trink-, Abwasser, Waschen, Reinigen, Lacke, Farben, Düngen,..
Makromoleküle/ Faserkonzept	Papier/Recycling, Kunststoffrecycling, Wachse, Textilfasern, nachwachsende Rohstoffe - Kunststoffe

Einfache Interpretationsmodelle mit Eignung für alltagsorientierte Themen

vergl. : Eberhard Just: Alltagsorientierung im Chemieunterricht, NiU-Chemie,

Heft 37(Basisartikel)



#### **2.6.4 NW-Projekt**

Eine Besonderheit des epochal organisierten naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Sekundarstufe I am Schulzentrum Findorff sind die für alle Schüler/innen eines Jahrganges verpflichtenden Projekte „Haut - und Körperpflegemittel“ (Klasse 7), „Verkehr und Lärm“ (Klasse 8), „Das ökologische Haus“ (Klasse 9) und „Fraktale Geometrie“ (Klasse 10). In einem Quartal jedes Jahrgangs wird eines dieser Projekte unterrichtet. In den beiden Klassenstufen 7 und 8 werden den Schülerinnen und Schülern konkrete Themen vorgegeben. Zusätzlich wird ihnen eine Auswahl an Versuchen, Texten und außerschulischen Arbeitsangeboten zur Verfügung gestellt. In den folgenden Klassenstufen suchen und bearbeiten die Schülerinnen und Schüler ihre Fragestellungen selbstständig.

Ein Ziel ist es (mit Ausnahme von Klasse 10), die verschiedenen naturwissenschaftlichen Inhalte eines Jahrgangs in den Projekten fächerverbindend zu behandeln und damit den Schülerinnen und Schülern ein Gefühl dafür zu geben, inwieweit die Naturwissenschaften zur Klärung von Alltagsproblemen beitragen. Naturwissenschaftliches Sachwissen wird in einen persönlichen bzw. gesellschaftlichen Kontext gestellt und trägt zu dessen Analyse, möglicherweise sogar zur Lösung von Problemen bei. Hier ein Beispiel:

In Klasse 8 werden im Projekt „Verkehr und Lärm“ verschiedene Teilthemen angeboten, z.B.:

(1) Lärm macht mich krank, (2) Lärm als Stresser, (3) Abgase, (4) Alternative Treibstoffe und (5) Saurer Regen. Im Teilthema (1) werden Versuche und Erkundungen (außerschulisch) zur Lärmdämmung an Fahrzeugen, an und auf Straßen (Schallschutzmauern und Straßenbelag) und am Gebäude durchgeführt. Die Messungen erfolgen mit Schallpegelmessgeräten. Ihre Funktion und das dazugehörige physikalische Fachwissen, wie Ausbreitung von Schall, Tonhöhe, Lautstärke etc. werden im Physikunterricht behandelt. Auch die Frage, wie Hörschäden entstehen, wird sowohl im Projekt als auch im Physik- und Biologieunterricht beantwortet. Begleitend zum Teilthema (2) werden im Biologieunterricht die Themen Bluthochdruck, Herzinfarkt und Immunabwehr besprochen. Zu den Teilthemen (3) und (4) werden im Fach Chemie die Themengebiete Oxidation zu Wasser, Reduktionsmittel und Elektrolyse von Wasser bearbeitet. Im Biologieunterricht wird auf die Abgase Bezug genommen, indem der Gastransport ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$  und  $\text{CO}$ ) durch die roten Blutkörperchen thematisiert wird. Das Teilthema (5) wird in der Chemie durch die Bearbeitung der Säuren begleitet.

Ein weiteres Ziel der Projekte ist es, den Schülerinnen und Schülern durch weitgehend selbstständiges Arbeiten sowie das Erstellen und Präsentieren von Produkten zu Erfolgserlebnissen zu verhelfen und damit die Entwicklung der eigenen Kompetenz in den Naturwissenschaften positiv

erfahrbar zu machen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Wahl der (Leistungs-) Kurse in der Oberstufe wesentlich von Erfolgserlebnissen — bezogen auf die Entwicklung der eigenen Kompetenz — beeinflusst wird und dass nicht etwa mangelnde Anstrengungsbereitschaft, wie vielfach vorschnell geurteilt wird, Grund für die geringe Anwahl von Physik- und Chemiekursen ist (Roeder/Gruehn 1996, 511).

### **2.6.5 Schnittmengenbildung in den Naturwissenschaften**

Wichtiger Bestandteil der Reform und der Kooperation der Fachdisziplinen ist die bewusste Bildung inhaltlicher „Schnittmengen“. Damit soll für die Schüler/innen der innere Zusammenhang naturwissenschaftlichen Arbeitens erfahrbar gemacht werden, es entstehen Trainingseffekte durch bewusste Überschneidung, und es wird dem Problem begegnet, dass ja alle Klassen eines Jahrgangs die vier Fachepochen in unterschiedlicher Reihenfolge durchlaufen. In der folgenden Tabelle sind Beispiele für solche „Schnittmengen“ aufgelistet.

<b>Jahrgang 7</b>	<b>gleicher Jahrgang</b>	<b>anderer Jahrgang</b>
Verbrennungsprodukte (Che)	Gasaustausch (Bio)	Abgase Benzin (Proj. 8)
		Treibhauseffekt (Proj. 8)
Oxidation/Reduktion(Che)		Chem. Vorgänge im Katalysator (Proj.8)
		Sommersmog (Proj. 8)
Atemmechanik (Bio)	Luftdruck/Vakuum/Druck (Phy)	4-Takt-Motor (Proj. 8)
		Blutdruck (Bio 8)
<b>Jahrgang 8</b>		
Schall/ Hörschäden (Phy)	Verkehrslärm (Proj. 8)	
Wie Farben entstehen (Phy)		Farbpigmente / Malfarben (Che 9)
Wasserstoff (Che)	Alternat. Treibstoffe (Proj 8)	Alternat. Energien (Proj 9)
Wasser als chem. Subst. (Che)		Oxidation (Che 7)
Wasser als Lösungsmittel (Che)	Blutbestandteile (Bio)	
Trinkwasser/Abwasser		Wasserversorgung/ökologisches Haus (Proj. 9)
Indikatoren		

Saure und basische Haushalts- reiniger		Säureschutzmantel der Haut/Hautpflegemittel (Proj. 7)
Salze(Che)	Blutbestandteile/Blutdruck (Bio)	
Immunsystem (Bio)		Allergien (Proj. 7)
<b>Jahrgang 9</b>		
Wärmeenergie/ Wärmeausbreitung (Phy.)	Heizen –ökolog. Haus (Proj)	Treibhauseffekt (Proj 8)
Reihen/ Parallelschaltung (Phy)	Elektrolyse (Chem)	
Chem. Reaktionen erzeugen Strom (Che)	Ökologisches Haus (Proj )	
Batterien/Akkus (Che)		Salze (Che 8)
		Redox (Che 7)
Erdöl (Che)	Fossile Brennstoffe (Proj)	
KW /Oxidationsprodukte (Che)	Verdauung: Abbau v. Stärke (Bio)	
Enzyme (Bio)		Autokatalysator (Proj 8)
		Käse/ andere Milchprod. (Che 10)
		Photosynthese (Chem 10)
Solarenergie/Fotovoltaik (Proj)	Wärmeenergie (Phy)	Elektrolyse v. Wasser (Che 8)
		Photosynthese (Che 10)
<b>Jahrgang 10</b>		
Atomphysik (Phy)		Atommodell (Che 9)
Induktion/Trafo (Phy)	Nervenleitung (Bio)	
Photosynthese:Stärke/Cellulose		Verdauung (Bio 9)

## 2.6.6 Mathematik

### Aufgabenkultur im Mathematikunterricht

Ausgehend von den Ergebnissen der TIMS-Studie setzte sich die Überzeugung durch, dass die Aufgabenkultur im Mathematikunterricht einer Änderung bedurfte. Kennzeichen dieser Änderung sollten vermehrte Eigenaktivitäten der Schülerinnen und Schüler im Unterricht und bei der Bearbeitung von Aufgaben sein. Diese Eigenaktivitäten sollen im Gegensatz zum traditionellen Mathematikunterricht eine ganz neue Qualität bekommen. War es bislang oft so, dass die Eigenaktivitäten der Schülerinnen und Schüler darin bestanden, dass sie den zuvor im meist fragend entwickelnden Unterricht erarbeiteten neuen Stoff in diversen Übungsaufgaben angewendet haben, wobei das Schwergewicht in der Durchführung eines gelernten Algorithmus bestand, so soll bei einem modernen Mathematikunterricht schon bei der Erarbeitung des Stoffes ein kreativer Umgang der Schülerinnen und Schüler mit der Mathematik gefördert werden. Drei Versuche, diesen kreativen Umgang mit der Mathematik den Schülerinnen und Schüler zu vermitteln, sind *Offene Aufgaben*, *Aufgabenvariationen* und *Forschendes Lernen*.

- Bei den *Offenen Aufgaben* erhalten die Schülerinnen und Schüler Aufgabenstellungen, die keinen eindeutigen Lösungsweg beinhalten. Jede Schülerin und jeder Schüler hat die Möglichkeit, seinen eigenen Weg auf unterschiedlichen Abstraktionsniveaus zur Lösung der Aufgabe zu finden. Diese verschiedenen Lösungswege werden dann in der Klasse vorgestellt und besprochen, um so den Schülerinnen und Schülern ein möglichst breites Spektrum an Problemlösestrategien zu vermitteln.
- Bei der *Aufgabenvariation* geht es darum, dass die Schülerinnen und Schüler ausgehend von initialisierenden Aufgaben zu eigenen mathematischen Fragestellungen gelangen. Es soll dazu führen, dass nicht mehr nur der Lehrer die Aufgaben stellt und die Schülerinnen und Schüler die Fragen zu beantworten haben, von denen sie wissen, dass der Lehrer ja die Antworten schon kennt („Nennen Sie uns doch die Lösung, Sie wissen sie ja schon“), sondern sie sollen eigenständig Fragen aufwerfen, zu denen sie dann auch die Antworten bzw. Lösungen finden.
- Das *Forschende Lernen* greift die beiden vorher genannten Methoden auf und erweitert sie auf die Erarbeitung neuer Inhalte in der Mathematik. Die besondere Ausprägung des forschenden Lernens am Schulzentrum Findorff besteht im Einsatz eines leistungsfähigen Werkzeuges, das die Schülerinnen und Schüler für ihre Forschungstätigkeit benutzen können. Es handelt sich dabei um den Taschenrechner TI-92 von Texas Instruments.

Neben dem Zugewinn an mathematischer Kompetenz sehen wir in der Anwendung des Rechners noch einen weiteren Effekt, nämlich die Heranführung der Schülerinnen und Schüler an den Einsatz moderner Technologien im Mathematikunterricht. Da der TI-92 in seiner Handhabung einem PC recht ähnlich ist (z.B. hat er eine Schreibmaschinentastatur und viele Aktionen werden über Menüs und Fenster geführt), ist das Erlernen der Bedienung des TI-92 eng verbunden mit der Bedienung eines PC's. Außerdem bietet der Rechner darüber hinaus die Möglichkeit auf realistische Beispiele zurückzugreifen, die im traditionellen Unterricht wegen der viel zu hohen Anforderungen an Rechenkapazitäten oft nicht berücksichtigt wurden. Diese Möglichkeit eröffnet neben den oben beschriebenen Änderungen der Aufgabenkultur noch die Verknüpfung der Mathematik mit Anwendungsproblemen aus der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler. Der eingesetzte Rechner und die Vorgehensweise beim forschenden Lernen soll im folgenden Abschnitt erläutert werden.

### Forschendes Lernen

Der TI-92 von Texas Instruments ist ein *grafischer Taschenrechner* mit integrierter *Computer-Algebra-System-Software (CAS)* und einem *dynamischen Geometriemodul (CABRI Géomètre)*. Das bedeutet im Einzelnen:

- Zunächst einmal handelt es sich um einen ganz normalen Taschenrechner, der in der Lage ist, auch mit Brüchen zu operieren. Mit Hilfe der „Pretty Print“-Darstellung des Ausgabebildschirmes werden die Rechnungen so dargestellt, wie sie die Schülerinnen und Schüler auch im Heft aufschreiben sollen.
- Die grafischen Möglichkeiten des Rechners erlauben es den Schülerinnen und Schülern, Funktionsgraphen darzustellen. Zu den Funktionsgraphen können die Funktionsgleichungen und auch die Wertetabellen im Rechner untersucht werden. Neben Funktionen können auch Folgen auf unterschiedliche Weise grafisch dargestellt und untersucht werden.
- Das CAS des Rechners ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, symbolische Rechnungen mit Buchstaben (Termumformungen, Binomische Formeln) durchzuführen und zu untersuchen. Es können ebenso Gleichungen und Gleichungssysteme auf unterschiedliche Weise untersucht und gelöst werden. Das CAS kann dabei mit dem grafischen Modul ver-

bunden werden, so dass z.B. bei Gleichungen neben der numerischen auch die grafische Lösung untersucht werden kann.

- Mit Hilfe des dynamischen Geometrie-Moduls können die Schülerinnen und Schüler geometrische Konstruktionen (z.B. Linien am Dreieck) manipulieren und dabei auf Gesetzmäßigkeiten hin untersuchen.

Die beschriebenen Möglichkeiten des Rechners sollen von den Schülerinnen und Schülern bei der forschenden Erarbeitung von mathematischen Zusammenhängen genutzt werden. Diese Arbeitsformen stehen in direktem Zusammenhang mit dem Arbeiten in den Naturwissenschaften. Exemplarisch soll dieses an den folgenden Themen aus dem Lehrplan der 7. bis 9. Klasse erläutert werden:

- Rechnen mit rationalen (negativen) Zahlen
- Geometrie des Dreiecks
- Lineare Funktionen
- Quadratische Funktionen

Für die Erforschung der **Rechengesetze bei den rationalen Zahlen** ist sicher kein so mächtiges Werkzeug wie der TI-92 nötig, er bietet jedoch mit seiner „Pretty-Print“-Darstellung die Möglichkeit für die Schülerinnen und Schüler die Übersicht über ihre Operationen zu behalten. Ausgehend von einführenden Beispielen (Temperaturen, Kontoständen o.ä.) werden die negativen Zahlen eingeführt und es stellt sich dann sehr bald die Frage, wie mit diesen Zahlen gerechnet wird. Die Erforschung dieser Gesetzmäßigkeiten, nämlich die Rechengesetze für die Addition und Multiplikation negativer Zahlen, sollen die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe des Rechners selbst ergründen und formulieren.

Bei der **Geometrie des Dreiecks** geht es darum, die Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten für die unterschiedlichen Linien im Dreieck zu erforschen. Hierbei handelt es sich um die *Mittelsenkrechten*, die *Winkelhalbierenden*, die *Seitenhalbierenden* und die *Höhen*. Insbesondere können mit Hilfe der Dynamischen Geometrie Software (DGS) die Schnittpunkte dieser Geraden, der Zusammenhang zwischen den Schnittpunkten untereinander bzw. mit der Form des Dreiecks (stumpf-, spitz- oder rechtwinklig) untersucht werden. Die DGS erlaubt es, eine einmal angefertigte Zeichnung dynamisch zu verändern, ohne dass die Elemente ihre Eigenschaft verlieren

(Mittelsenkrechte bleiben Mittelsenkrechte, Höhen bleiben Höhen usw.) und dabei die Gesetzmäßigkeiten der Zusammenhänge zwischen den Elementen zu erforschen.

Die grafischen Möglichkeiten des Rechners TI-92 können besonders gut bei der Erforschung von Funktionen genutzt werden.

In der 8. Klasse werden die **linearen Funktionen** behandelt. Nachdem die linearen Funktionen z.B. über Anwendungsbeispiele (Bewegungsprobleme aus der Physik) begründet wurden und die Funktionsgleichung und der Graph bekannt sind, ergibt sich wieder die Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Gleichung und dem Graph. Diese Gesetzmäßigkeit sollen die Schülerinnen und Schüler mit Unterstützung durch den Rechner erforschen.

Die **quadratischen Funktionen** sind Thema in der 9. Klasse. Nach der Einführung (z.B. über den freien Fall oder den senkrechten Wurf eines Körpers) liegt die Funktionsgleichung in reinquadratischer Form bzw. in der Scheitelpunktform vor. Mit Hilfe des Rechners können die Schülerinnen und Schüler dann den Zusammenhang zwischen den Parametern der Funktionsgleichung und dem Graphen erforschen. Weitergehende Untersuchungen wären dann noch die Zusammenhänge zwischen der Scheitelpunktform und der Polynomform der quadratischen Funktionsgleichung.

Neben der Beschäftigung mit mathematischen Inhalten und der selbstständigen Erarbeitung von Zusammenhängen sollen die Schülerinnen und Schüler an die Vorgehensweise bei der Forschungstätigkeit herangeführt werden.

Sie sollen eine planvolle und strukturierte Arbeitsweise erlernen, bei der sie Vermutungen über Zusammenhänge äußern und diese Vermutungen durch gezieltes Probieren bestätigen bzw. verwerfen. Bei dieser Handlungsweise sollen sie gezielt immer nur einen Parameter variieren lernen, um die Abhängigkeit von diesem Parameter zu untersuchen. Schließlich sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse als mathematische Aussagen formulieren und niederschreiben.

Bei der Ergebnissicherung dieser „Forschungstätigkeit“ der Schülerinnen und Schüler sollen sie angehalten werden, am Ende einen ausführlichen „Forschungsbericht“ zu schreiben, der eine möglichst ausführliche Dokumentation ihrer Vorgehensweise und ihre Ergebnisse enthält. Hierbei

sollte auch Wert auf eine ansprechende Gestaltung des Berichtes gelegt werden, wobei zum einen die sachlich vernünftige Strukturierung, zum anderen aber auch die optische Ausführung ein Bewertungskriterium sind. Dabei haben die Schülerinnen und Schüler nach unseren Erfahrungen Freude daran, die Berichte in der ihnen gemäßen Form zu erstellen (Comics, Bilder, Gedichte, Lieder, Hörspiele, Videos, Fragespiele) und auch ihre Lebenswelt mit einzubeziehen (so geht es in den Geschichten auch um Freundschaftsbeziehungen, Karrierevorstellungen, Auseinandersetzungen mit dem Schulalltag u.s.w.).

## **2.7 Epochenunterricht**

### **2.7.1 Gründe für die Epochalisierung des Unterrichts**

Die Gründe für die vor nunmehr fünf Jahren eingeleitete Umstrukturierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts hin zur Epochalisierung waren sicher vielschichtig und reichten von *persönlichen Erfahrungen über fachdidaktische Vorstellungen* bis hin zu *schulpolitischen und organisatorischen Überlegungen*.

Persönlich spielten in der Diskussion bei einigen Lehrkräften die Erfahrungen eine Rolle, die eigene Kinder durch den Besuch von Waldorf-Schulen transportiert hatten und die als positiv empfunden wurden.

Fachdidaktisch ging es, wie bereits in Kap.1.2.2 erläutert, primär um die *Effektivierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts*, der – schon vor der Veröffentlichung der ersten TIMS-Studie – von den Lehrkräften der Schule als grundsätzlich reformbedürftig betrachtet wurde. Schulpolitisch stand die Epochalisierung im Kontext der *Entwicklung eines Schulprofils* mit mathematisch-naturwissenschaftlichem Schwerpunkt und Gesundheitserziehung als zentralen Programmpunkten, wobei die Epochalisierung es auch unter organisatorischem Aspekt ermöglichte, ein fachübergreifendes naturwissenschaftliches Projekt im freibleibenden vierten Jahresquartal zu installieren und daran gleichzeitig 10-Wochen-Kurse mit zentralen Themen der Gesundheitserziehung anzubinden und damit im *Pflichtprogramm der Klassen* zu verankern, ohne die Zahl der Schülerwochenstunden ins nicht mehr „Finanzierbare“ auszuweiten.

Pädagogisch soll den beteiligten Kolleginnen und Kollegen ein vertiefter Kontakt mit den Schülerinnen und Schülern ermöglicht werden, da sie ja in „ihrer“ Epoche vom Stundenanteil her ein Hauptfach repräsentieren und gleichzeitig der schüler- und experimentorientierte Unterrichtsansatz sehr viel mehr Interaktion auch auf personaler Ebene ermöglicht.



### **2.7.2 Makroplanung des Unterrichts**

Die Umstellung auf den Epochenunterricht sowie der veränderte didaktische Ansatz erforderten zunächst die Erstellung eines *schuleigenen Curriculums* für die beteiligten Fächer ( siehe Kap.2.6 ); der durch den Lehrplan vorgegebene Rahmenstoffplan für die naturwissenschaftlichen Fächer musste zunächst von drei Jahren auf vier Jahre umverteilt werden, danach versuchten die beteiligten Lehrkräfte jede Jahressequenz in 3 - 5 *Einzelprojekte* von möglichst *exemplarischem Charakter* aufzuteilen ( siehe auch 2.6 und Anhang ). Als erforderlich erwies sich zur Planung, Evaluation und Weiterentwicklung des Curriculums sowie für die nötigen Absprachen die Institutionalisierung eines *regelmäßigen Treffs* aller beteiligten Lehrkräfte ca. alle drei Wochen am Nachmittag. Das so entstandene schuleigene Curriculum und die hervorragend funktionierende Teamarbeit im Fachbereich stellt einerseits für neu eintretende Lehrkräfte eine sehr große Hilfe dar, erfordert andererseits ein Mehr an Absprachen und den Bruch mit eingeschliffenen Unterrichtsgewohnheiten.

### **2.7.3 Erfahrungen mit dem Epochenunterricht**

Erste Auswertungen ergeben, dass sich die Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler im Epochenunterricht, soweit sie sich in den Zensuren widerspiegeln, sowohl *absolut verbessert haben* als auch insbesondere eine Angleichung der Zensuren der Mädchen an die der Jungen zu beobachten ist.

Weiter ist festzustellen, dass die Schülerinnen und Schüler, die das Epochensystem durchlaufen haben, beim Übergang in die Gymnasiale Oberstufe in höherem Maße diese Fächer als Leistungskurse anwählen als ihre Vorgänger/ innen, die traditionell unterrichtet wurden. Auch für diese Steigerung ist der höhere Anteil der Mädchen, die die Naturwissenschaften wählen, ursächlich.

Detailliertere Aussagen über die Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Ein Unterschied zur früheren Praxis liegt auch in den aus dem Unterricht entstehenden Arbeitsprodukten, in denen Schülerinnen und Schüler ihre Gruppenprojekte dokumentieren; diese Produkte sind teilweise in aufwändiger häuslicher Arbeit hergestellt und gehen in der Qualität über „klassische“ Hausaufgaben weit hinaus, werden aber auch mit höherer Motivation gestaltet.

Die ( durchaus unterschiedlichen ) *Erfahrungen der Lehrkräfte* lassen sich exemplarisch aus den folgenden ( hier in Auswahl zusammengestellten ) Spontanäußerungen im Rahmen einer Gruppenbefragung entnehmen:

*„Der Aufwand war für mich relativ hoch im ersten Jahr, weil es ganz neu war und ich die Arbeitsblätter alle schreiben musste. Nachdem ich die Struktur hatte, wurde es in den folgenden Epo-*

chen besser; vom Schreiben her war der Aufwand ähnlich, aber das Suchen und Strukturieren ging leichter.“

„Es gibt eine zusätzliche zeitliche Belastung durch Konferenzen. Was ich gut finde, ist, dass man nicht so sehr im eigenen Fett herumschwimmt, sondern die anderen Kollegen auch mal kennenlernt. Hier arbeitet man halbwegs im Team, das hat nicht nur eine fachliche Komponente, sondern auch eine soziale.“

„Zum einen ist es angenehm, wenn man in ein festes Konzept reinkommt, besonders als Anfänger. Man weiß genau, das sind nur zehn Wochen, und da liegt ein ganzer Ordner mit Materialien, und man braucht sich nicht alleine Gedanken über den Unterrichtsablauf machen. Irgendwann ist es dann aber auch ein bisschen einengend. Wenn ich etwas anderes machen will, ist das Konzept sehr starr.“

„Ich fand es ganz positiv, dass ich jetzt schon zum vierten Mal das gleiche mache, weil ich in kürzerem Abstand meine Fehler korrigieren kann. Sonst muß man immer ein Schuljahr warten, und es ist nicht sicher, ob man dann wieder eine solche Klasse hat.“

„Der Anfang ist immer wieder schwierig, wenn man sich auf neue Gruppen und neue Namen einstellen muss, das musste ich unheimlich üben. Was ich sehr positiv finde: Nach der Mitte der Epoche kennen die einen richtig, weil man immer intensiv da ist, vier Stunden in der Woche, und nicht der Ein-Stunden-Mensch, der mal eben so vorbeikommt. Und im nächsten Jahrgang kennen die mich schon.“

#### **2.7.4 Meinungen von Eltern und Schülern**

Hierzu gibt es zur Zeit noch keine systematischen Erhebungen. Man muss auch bedenken, dass Schülerinnen und Schüler zumindest, was die in die Epochalisierung einbezogenen Fächer betrifft, keine Vergleichserfahrungen haben, weil sie ja nichts anderes kennen.

Dennoch seien hier einige Schüler/innen-Äußerungen aus einem Gespräch mit einer 10. Klasse, das im Deutschunterricht ohne Beteiligung einer am Versuch beteiligten Lehrkraft stattfand, stellvertretend wiedergegeben:

„Man kann sich gezielt auf eine Naturwissenschaft konzentrieren“

„Dadurch hat man ja sechs Stunden jede Woche immer dasselbe Fach, das wirkt auf mich, ehrlich gesagt, langweilig ... „

„Man behandelt ein Thema intensiver, das finde ich besser.“

„Dumm ist nur, wenn einen ein Thema mal nicht interessiert, weil man sich dann sechs Stunden langweilt ...“

„Man bekommt einen besseren Überblick, eine bessere Vorstellung von den Fächern.“

„Man kann sich besser auf ein Fach konzentrieren. Da hat man bessere Chancen auf eine gute Zensur.“

„Man vergisst viel, weil es bei der Epoche mehr als ein Jahr dauern kann, bis das Fach wieder drankommt.“

„Wenn man ein Fach nur einmal die Woche hat, lernt man nicht so viel, weil man viel mehr vergisst. Bei sechs Stunden kann man sich das alles besser merken.“

„Außerdem ist es auch abwechslungsreich ...“

„Wenn man alle Naturwissenschaftsfächer gleichzeitig hat, muss man die Arbeiten fast gleichzeitig schreiben und die Mappen fertig machen ... das wird am Ende ganz viel Arbeit auf einmal ...“

„Man bekommt einen besseren Überblick, eine bessere Vorstellung von den Fächern.“

„Ich finde es einfacher, weil man sich ein Vierteljahr lang auf eine Sache konzentrieren kann ...“

Ein positiver Indikator könnte sein, dass der Epochenunterricht in den Konferenzen und in den Konflikten, von denen die Schulleitung erfährt, als Problemzone praktisch überhaupt nicht vorkommt, es gibt so gut wie *keine Beschwerden* im Gegensatz zu anderen Unterrichtsfächern. Dies stellt eine Veränderung dar im Vergleich zu früheren Erfahrungen vor der Umstrukturierung.

Die in den Schulgremien wie Elternbeirat und Schulkonferenz vertretenen Eltern unterstützen das Modell klar und entschieden. Der Epochenunterricht in den Naturwissenschaften ist auch ein häufig von Eltern angegebenes Motiv, diese Schule für ihre Kinder anzuwählen.

### **3 Zur Evaluation des Forschungsprojekts**

Voraussetzung für eine solche Evaluation ist, dass die Beteiligten sich vorher über ihre Ziele verständigen und diese verbindlich formulieren. Dabei empfiehlt es sich, auch die Erwartungen an die Evaluation festzuhalten.

#### **3.1 Bereiche der Evaluation / Erhebungsinstrumente**

Die Evaluation umfasst folgende *inhaltliche Bereiche*:

- Curriculare Innovation

Die erstellten curricularen Materialien sollten in inhaltlicher und methodischer Hinsicht einer Analyse im Hinblick auf Übereinstimmung mit den Lehrplänen bzw. Richtlinien unterzogen werden. Wichtiger ist allerdings eine Beurteilung auf dem Hintergrund moderner Unterrichtskonzeptionen, wie Offenheit des Unterrichts, Selbsttätigkeit des Lernens, Anknüpfungspunkte für fächerübergreifendes Lernen, "nature of science", Projektorientierung,

Ausweitung der Lernorte.

- Schulorganisatorische Konsequenzen

Die Epochalisierung des Unterrichts sollte auf seine Konsequenzen für die Schüler/innen, die Lehrer/innen und den allgemeinen Schulbetrieb analysiert und bewertet werden. Welche stundenplanbezogenen oder andere Einschränkungen ergeben sich für andere Fächer/Fächergruppen?

- Motivation und Lernerfolg bei den Schülerinnen und Schülern

Die Schüler/innen sollten nach ihrer Motivationslage gegenüber dem naturwissenschaftlich-mathematischen Unterricht befragt werden, besonders auch nach deren zeitlicher Veränderung. Dabei - wie auch bei anderen Fragenkomplexen - kommt einer solchen Untersuchung zugute, dass sie gleichzeitig in drei oder vier Jahrgangsstufen vorgenommen werden kann und somit subjektive Wahrnehmungen der einzelnen Schüler/innen mit jahrgangsübergreifenden Einstellungsveränderungen verglichen werden können. Es lag nahe, eine einfache Beliebtheits- und Interessensstudie (Fachpräferenzrangfolge) nach bewährten Vorbildern aus der Literatur hinzu zu nehmen. Auch das Sozialverhalten und seine Veränderungen (u.a. im Hinblick auf die Gruppenarbeit und das Geschlechterverhältnis) im naturwissenschaftlichen Unterricht sollten erhoben werden.

- Arbeitsbelastung und Zufriedenheit bei den Lehrerinnen und Lehrern

Hier sollen die Schwierigkeiten bei der Umsetzung des Konzepts möglichst objektiv aufgelistet sowie die individuellen und subjektiven Belastung durch die Teilnahme an dem Projekt festgestellt werden. Darüber hinaus sollte eine Einschätzung des Verhältnisses von Aufwand und Nutzen der Reformmaßnahme gewonnen werden. Dieser Teil der Evaluation könnte ergänzt werden durch die informelle Befragung von nicht an dem Projekt beteiligten Kolleginnen und Kollegen hinsichtlich deren Wahrnehmung von Verlauf und Wirkung; aus Zeitgründen unterblieb diese Untersuchung.

Zur Verfolgung dieser Ziele konnten die folgenden *methodischen Instrumente*, die mit den vorhandenen Personal- und Sachkapazitäten durchführbar sind, eingesetzt werden:

- Curriculare Inhaltsanalyse

Die Analyse und die qualitative Veränderung der Materialien entsprechend den gemachten

Erfahrungen bzw. den Ergebnissen der Befragungen wurde sowohl in den Fachteams wie auch in den regelmäßigen Gruppenbesprechungen vorgenommen. Hierbei waren vor allem auch die Beiträge der beteiligten Referendarinnen und Referendare hilfreich, die mit ihrem „Blick von außen“ die Revision der Materialien unterstützten.

- Befragung der Schulleitung

Die spezifischen schulorganisatorischen Probleme des Modells wurden bei der Schulleitung erfragt, die den Projektprozess ständig begleitete. Ebenso konnte eine Untersuchung des Lernerfolgs in ihrer einfachsten Form mit Hilfe einer sorgfältigen Noten-Analyse vorgenommen werden; darüber hinaus wurde die Leistungsfach-Wahl der zur Oberstufe wechselnden Schüler/innen untersucht sowie eine erste Sichtung der Leistungen auf der Sekundarstufe II vorgenommen.

- Fragebogen für die beteiligten Schüler/innen

Es wurde ein einfacher Fragebogen erstellt, der die Bewertung der einzelnen Epochen unter verschiedenen Gesichtspunkten durch die Schüler/innen erhebt (Muster siehe im Anhang); diese Befragung wurde nach jeder Epoche vorgenommen. Besonderer Wert wurde auf die Kontinuität der Befragung über mehrere Schuljahre hinweg und auf die Entwicklung der Motivationslage der einzelnen SchülerInnen gelegt (Längsschnittuntersuchung). Die Daten-Eingabe und -Auswertung wurde mit Hilfe von SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) auf dem Rechner vorgenommen. Ein geplantes ergänzendes Gruppengespräch der Schüler/innen mit einer neutralen Person konnte wegen mangelnder Mittel für studentische Hilfskräfte nicht durchgeführt werden.

- Gruppeninterviews mit den beteiligten Lehrerinnen und Lehrern

Zur Erhebung der Beurteilung des Projekts durch die beteiligten Lehrer/innen wurden zwei Gruppeninterviews nach einem Gesprächsleitfaden durchgeführt und auf Tonband aufgezeichnet; die wichtigsten Äußerungen wurden transkribiert und als Ergebnis in die Gruppe zurückgegeben. Leider konnte das zweite Interview aus Zeitmangel nicht mehr ausgewertet werden.

- Unterrichtsbeobachtung

Es wurde ein Beobachtungsbogen erstellt, der der Erfassung des Sozialverhaltens der Schüler/innen im Unterricht dienen sollte. Nach einer kurzen Erprobung musste diese Form der Erhebung abgebrochen werden, da die Lehramtsstudenten der Universität Bremen, die an der

Durchführung der Untersuchung Interesse gezeigt hatten, nicht mehr zur Verfügung standen.

## **3.2 Zusammenfassung der Ergebnisse**

### **3.2.1 Ergebnisse der Fragebogenauswertung**

Durch die nach jeder Epoche wiederholte Befragung entsteht eine große Menge empirisches Material (insgesamt bis jetzt ca. 540 Datensätze), das nur im Hinblick auf einige wenige Fragestellungen ausgewertet werden konnte.

#### **Interessensbewertung**

Von besonderer Wichtigkeit war die Rückmeldung über das Interesse, das die Unterrichtsinhalte bei den Schülerinnen und Schülern gefunden hatten. Diese Ergebnisse wurden in sogenannten „Hitlisten“ nach Geschlechtern getrennt zusammengefasst (siehe die Tabellen im Anhang). Die deutlich ausgeprägten Interessensunterschiede, z.B. die besondere Vorliebe der Mädchen für Themen, die mit dem menschlichen Körper und Gesundheitsfragen zu tun haben, während bei den Jungen durchgängig ein höheres Interesse an technischen Anwendungen zu finden ist, gibt Anlass zu Überlegungen, wie diese Themen auch für das jeweils andere Geschlecht attraktiv gemacht werden können. Wenn man allerdings über alle Themen mittelt, so ergeben sich in der Bewertung nur minimale Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen (siehe Anhang); dies zeigt, dass das Curriculum eine gute Mischung von für beide Geschlechter interessanten Inhalten darstellt. Insgesamt schneiden die stärker theoriehaltigen Inhalte in der Beurteilung der Schüler/innen schlechter ab als die anwendungsorientierten; die didaktische Revision des Curriculums wird hierauf besonderes Augenmerk richten müssen. Ein Anfang ist mit der Veränderung der Unterrichtseinheit zu „Masse und Gewichtskraft“ bereits gemacht worden (siehe S. 30 ).

#### **Beliebtheitsrangskala**

Die Erfragung der Fachpräferenzen (der Beliebtheit der Schulfächer), die zweimal während der Projektlaufzeit in den Klassenstufen 7 bis 10 und einmal in der Orientierungsstufe sowie zu Kontrollzwecken in einer benachbarten Sekundarstufe I durchgeführt wurde, ergab in allen Fällen das aus der Literatur bekannte Bild (siehe die Tabellen im Anhang): Das Fach Sport rangiert weit oben, während die Naturwissenschaften am Ende der Skala zu finden sind. In der Orientierungsstufe hat das ungefächert erteilte Fach Naturwissenschaften dagegen einen besseren Rangplatz.

Die Geschlechtsunterschiede treten überall klar hervor: Bei den Mädchen sind die Naturwissenschaften deutlich weniger beliebt als bei den Jungen.

Offensichtlich spiegeln diese Ergebnisse eher eine abstrakte Einschätzung der Fächer („Image“) durch die Schülerinnen und Schüler wider als konkrete Erfahrungen, zumal die Befragungen zum erlebten Unterricht ein wesentlich differenzierteres (und wesentlich positiveres) Bild ergeben (so liegen die „Interessensnoten“ der Unterrichtsthemen im Bereich besser als 3,0). Der diagnostische Wert dieses Erhebungsinstruments muss daher - nicht nur in diesem Projekt, sondern auch darüber hinaus - in Zweifel gezogen werden.

### **Längsschnittstudie**

Die kontinuierliche Datenerfassung über mehrere Jahrgänge macht es möglich, die Reaktion einzelner Schüler/innen auf den Unterricht über einen längeren Zeitraum zu verfolgen. Wenn dies auch nicht für eine große Zahl von Fällen möglich war, so lässt sich doch in einer qualitativen Stichprobe feststellen, dass es offenbar im Lauf der Zeit keinen generellen Wandel der Einstellung und der Einschätzung des Unterrichts in den Naturwissenschaften gibt. Die Beurteilungen der Schüler/innen ergeben allerdings jeweils in einer Epoche ein recht einheitliches Bild: Je nach individueller Interessenslage schneiden die einzelnen Unterrichtssequenzen in allen Beurteilungskriterien in etwa gleich gut bzw. gleich schlecht ab. Es ist jedoch keine stetige Veränderung im Verlauf der Schuljahre zu bemerken.

### **Validität der Ergebnisse**

Bei der Verwendung empirischer Untersuchungen muss immer nach der Qualität, der Glaubwürdigkeit und damit nach dem Wert der erhobenen Daten gefragt werden. Generell lässt sich natürlich das komplexe Unterrichtsgeschehen nicht adäquat in Befragungsergebnissen abbilden. Hinzu kommt, dass die Sorgfalt der Schüler/innen bei der Beantwortung der Fragen durch die häufige Wiederholung im Lauf der Zeit abgenommen haben mag. Allerdings ist bei der Durchsicht der Fragebögen bei der großen Mehrzahl der Befragten der Versuch festzustellen, den Unterricht differenziert und ernsthaft zu beurteilen. Schließlich ist zu bedenken, dass bewusst lediglich subjektive Urteile abgefragt wurden; über den *Erfolg* des Unterrichts sagen die Befragungsergebnisse nur wenig aus. Zudem können zufällige Ereignisse, Begleiterscheinungen oder sonstige unbekannte Einflussfaktoren die Antworten verfälschen; dies wird in gewissem Maße durch die große Zahl der Daten bzw. die mehrfache Wiederholung bei jeweils unterschiedlichen Gruppen abge-

mildert. Die Ergebnisse müssen also vorsichtig interpretiert, und mögliche Schlussfolgerungen müssen zusätzlich gerechtfertigt werden.

### **Defizite**

Aus Zeitmangel konnte eine wesentliche Interdependenz nicht ausführlich analysiert werden: die Abhängigkeit der Unterrichtsbeurteilung von der Lehrperson. Es wird bei der Durchsicht der Fragebögen schnell deutlich, dass ein Zusammenhang zwischen der allgemeinen Beurteilung des Unterrichts einschließlich des Verhaltens der Lehrkraft (Items 1 und 2) und den Interessenbewertungen hinsichtlich der Lehrinhalte (Item 4) besteht. Eine entsprechende Auswertung hätte nicht nur zusätzliche Zeit benötigt, sondern auch die Bewertung der Ergebnisse hätte umfangreiche intensive (und vermutlich auch aufreibende) Diskussionen im Team erfordert.

### **Das Verhältnis von Aufwand und Nutzen**

Das gewählte Verfahren war für alle Beteiligten mit hohem Aufwand verbunden: Die häufige Durchführung der Befragung (viermal pro Schuljahr für eine Lerngruppe), die Eingabe der Daten und die Aufbereitung und Auswertung am Rechner sowie die Interpretation der Ergebnisse erforderten viel Zeit und Arbeitskraft. Auch hier hätte der Einsatz von studentischen Hilfskräften Entlastung bringen können. Trotzdem ist eine schriftliche Rückmeldung von praktisch allen Lernenden der Gruppe ein Mittel, das eine schnelle curriculare und/oder didaktische Reaktion auf besonders problematische Unterrichtsstoffe möglich macht. Insofern könnte sich das Nachdenken über eine stark vereinfachte Version der Befragung lohnen.

## **3.2.2 Auswertung der Zensurenentwicklung und des Anwahlverhaltens in der GyO**

### **Zensurenentwicklung in den Jahrgängen 7-10**

Bei der Bewertung der in der Anlage abgedruckten Ergebnisse ist natürlich äußerste Vorsicht geboten, da trotz des Rückgriffs auf mehrere Jahrgänge aus der Zeit des „traditionellen Unterrichts“ die Datenmenge insgesamt noch nicht repräsentativ sein kann, außerdem grundsätzliche Leistungsunterschiede zwischen den Klassen der verschiedenen Jahrgänge, die sich auch in den anderen, nicht ausgewerteten Fächern äußern, eine generalisierende Aussage nicht zulassen.

Dennoch sind aus den Tabellen für die Zensurenentwicklung in den Jahrgängen 9 und 10 der Naturwissenschaften in Realschule und Gymnasium sowie in den Jahrgängen 7 und 8 des Gymnasiums in der Mathematik Trends erkennbar:

In den Realschulklassen ist eine grundsätzliche leichte Verbesserungen der Zensuren zu sehen – bei den Mädchen stärker als bei den Jungen; es gibt deutlich weniger Fünfen und Sechsen, was



mit der Beobachtung aus den Versetzungskonferenzen korrespondiert, dass sehr wenige Schüler/innen an den naturwissenschaftlichen Fächern scheitern, was früher durchaus der Fall war.

In den Gymnasialklassen erscheint die Entwicklung weniger eindeutig; eine insgesamt leichte Verbesserungstendenz wird in einzelnen Fächern bzw. bei Jungen oder Mädchen auch durch gegenläufige Entwicklungen begleitet. Hier kann man gesichert nur aussagen, dass durch die Reform keine Verschlechterung in den Bewertungen erfolgt ist.

Bei den ersten Daten für die Mathematik fällt die deutliche Verbesserungstendenz bei den Mädchen auf, während sich die Tendenz bei den Jungen uneinheitlich darstellt. Sollte sich dieser Trend in der Zukunft stabilisieren, wäre das natürlich eine wichtige Bestätigung der mit der Reform verbundenen Erwartungen.

### **Zensurenentwicklung in der Gymnasialen Oberstufe**

Zum Vergleich wurden hier die erreichten Punktzahlen der Schüler/innen des SZ Findorff in den naturwissenschaftlichen Leistungskursen nach 11/1 an den beiden benachbarten Oberstufenzentren mit den in Punkten umgerechneten Abschlusszensuren nach Klasse 10 verglichen.

Bei der Bewertung des Ergebnisses muss berücksichtigt werden, dass die Datenmenge natürlich bisher nur sehr gering ist und dass auch ca. 30% Realschüler/innen in die Statistik mit eingehen, die an der Oberstufe natürlich nach gymnasialen Maßstäben beurteilt werden.

Deshalb wurde zum Vergleich auch die Punktentwicklung in dem „traditionell“ unterrichteten Fach Deutsch herangezogen und die Naturwissenschaften wurden wegen der geringen Datenmenge zusammengefasst.

#### Zensurenentwicklung in Punkten

	<b>Ø Punkte nach Klasse 10</b>	<b>Ø Punkte nach 11/1</b>	<b>Differenz</b>
<b>Deutsch (14 Schül.)</b>	<b>9,5</b>	<b>8,5</b>	<b>-1,0</b>
<b>Naturwissenschaften (12 Sch.)</b>	<b>9,7</b>	<b>8,6</b>	<b>-1,1</b>

Dieses Ergebnis deutet zumindest an, dass in der GyO keine Einbrüche in den Naturwissenschaften erfolgt sind, was zunächst einmal angesichts der Skepsis der Befürworter der traditionellen Fachsystematik mit Lehrgangscharakter und stärkerer Betonung des Einzelfakten-Wissens eine Beruhigung darstellt. Der absolute geringfügige Rückgang in der Punktbewertung erklärt sich durch den Anteil der Realschüler/innen an den Übergängern, die doch bei der Zensurenentwicklung nach dem Wechsel zum Gymnasium leichte Abstriche hinnehmen müssen.

### **Anwahl der Leistungskurse in der GyO**

Die Entwicklung auf diesem Sektor war für das Projektteam ein ganz wichtiges Erfolgskriterium, stellte doch die höhere Motivation für die Naturwissenschaften ein ganz wichtiges Ziel der Reform dar.

Insofern stellt die in den vergangenen Jahren beobachtete Zunahme in der Auswahl naturwissenschaftlicher Leistungskurse eine wichtige Bestätigung für die Richtigkeit des eingeschlagenen Weges dar.

Wählten in den beiden letzten Jahrgängen, in denen nach der alten Stundentafel und Organisation unterrichtet wurde, noch 25% bzw. 13% der Jungen und 13% bzw. 14% der Mädchen im Jahrgang einen naturwissenschaftlichen Leistungskurs (gesamt 21% bzw. 13%), stieg diese Zahl im ersten nach dem neuen System unterrichteten Durchgang auf 41% bei den Jungen und 38% bei den Mädchen. Für das gerade begonnene Schuljahr 2000/2001 meldeten sich sogar 59% der Jungen und 50% der Mädchen für einen naturwissenschaftlichen Leistungskurs an, was einem Gesamtanteil von 55% im Jahrgang entspricht.

Die Anmeldezahlen liegen also etwa dreimal höher als vor Beginn des Versuches, und die Tatsache, dass jedes zweite Mädchen und mehr als jeder zweite Junge sich in diesem Jahr für einen Arbeitsschwerpunkt in den Naturwissenschaften in der Oberstufe entschieden haben, stellt sicherlich einen erfreulichen Erfolg der Arbeit dar.

### **3.3 Ein Beispiel für den Nutzen schulinterner Evaluation**

#### ***„Masse und Gewichtskraft“, ein Thema aus Klasse 7, das auf der Themenrangskala ganz unten stand***

In einer Befragung der letzten Jahre zur Position der in den Naturwissenschaften behandelten Themen auf einer Rangskala setzten die Schülerinnen und Schüler das Thema „Masse und Gewichtskraft“ auf den letzten Platz der Hitliste. Alle anderen physikalischen (auch chemischen und biologischen) Themen dieses Schuljahres wurden höher platziert.

#### **Was wurde unterrichtet ?**

Der Kraftbegriff, der viele verschiedene, insbesondere nicht-physikalische Vorstellungen auf Schülerseite assoziiert, wurde allgemein über seine Wirkungen (1. Verformung, 2. Geschwindigkeitsänderung und 3. Richtungsänderung) eingeführt. Als ein Beispiel für die Wirkung einer Kraft wurde die Gewichtskraft behandelt und u.a. durch die Wirkung verschiedener Massen auf die Dehnung einer Feder veranschaulicht (Hookesches Gesetz).

Der Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft sollte ebenfalls an Beispielen verdeutlicht werden. Hier ist zu bemerken, dass es für Schülerinnen und Schüler wahrnehmbar keinen Unterschied zwischen ihrer Masse und ihrem Gewicht gibt. Demnach gibt es für sie augenscheinlich keinen Grund, aus der Masse in kg eine Kraft in N zu berechnen; sie erfahren dadurch unmittelbar keinen Vorteil.

Um den Zusammenhang zwischen Masse und Gewichtskraft dennoch zu verdeutlichen, haben wir folgendes Gedankenexperiment durchgeführt:

*Zwei Astronauten (oder Astronautinnen) fliegen auf den Mond. Jeder darf eine Tafel Schokolade mitnehmen. Astronaut Sven isst die Schokolade unmittelbar vor dem Start auf der Erde. Astronautin Nadine spart sich die Schokolade auf für einen Mondspaziergang. Fragen: Nimmt Nadine weniger zu als Sven? Nimmt Sven sowieso ab, wenn er auf den Mond fliegt? Was ändert sich an der Tafel Schokolade auf dem Mond, was bleibt gleich? ....*

Dieses Gedankenexperiment machte den Schülerinnen und Schüler viel Spaß und brachte ihnen wenigstens für den Zeitraum der Diskussion den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft nahe.

Was wurde verändert, um den Rangplatz des Themas zu verbessern?

Anknüpfend an das große Interesse der Schülerinnen und Schüler an der Diskussion über die geliebte Schokolade auf dem Mond, habe ich nach weiteren Anschauungen gesucht, um die Unterscheidung zwischen Masse und Gewichtskraft sinnvoll und erfahrbar zu machen und um gleichzeitig den Kraftbegriff zu vertiefen:

In folgenden Quartalen haben wir die verschiedenen Planeten unseres Sonnensystems behandelt und sind über deren „Planetenkonstanten“ auf die dort wirkende Gewichtskraft gestoßen. Die Frage, die wir uns gestellt haben, war:

„Wie schwer ist ein Farbeimer, der auf der Erde die Masse von 4 kg hat, auf dem Mars, der Venus, dem Jupiter usw.?“

Die Schülerinnen und Schüler haben in Gruppenarbeit einen Eimer mit soviel Wasser gefüllt, dass sie die Gewichtskraft, der er auf „ihrem“ Planeten ausgesetzt ist, beim Hochheben fühlen konnten. Das Ergebnis waren 9+1(Mond) Eimer, die sich beim Hochheben je nach Planet schwerer bzw. leichter als auf der Erde anfühlten, die aber alle — unabhängig vom Planeten — eine Masse von 4 kg hatten. Letzteres war sehr abstrakt und konnte natürlich nicht gezeigt werden. Durch die Wechselwirkung zwischen praktischem Arbeiten und wiederholtem Hinterfragen des konkret hergestellten Gewichtbeispiels auf anderen Planeten wurde den Schülerinnen und

Schülern jedoch der Sinn des Unterscheidens von Masse und Gewichtskraft deutlich und verständlich.

Ein Beispiel für weitere Änderungen:

Bei der Behandlung des Hookeschen Gesetzes habe ich den Schwerpunkt auf den Vergleich zwischen der Wirkung der Kraft auf die Feder und der Wirkung der Kraft auf ein Gummiband gelegt. Auf diese Weise lässt sich der Vorteil der Darstellung von Messergebnissen in Koordinatenkreuzen überzeugend zeigen — eine typische naturwissenschaftliche Vorgehensweise. Das proportionale Verhalten der Feder auf die Krafteinwirkungen hat an Erfahrungen im Mathematikunterricht erinnert.

Ob dieses konkrete Beispiel und die Fokussierung auf naturwissenschaftliche Methoden eher als auf physikalisch-mathematische Inhalte (Hookesches Gesetz) den Rangplatz des Themas „Masse und Gewichtskraft“ in der Beliebtheit der naturwissenschaftlichen Themen deutlich verbessert hat, wurde noch nicht wieder untersucht. Fest steht, dass den Schülerinnen und Schülern die Gruppenarbeit sehr viel Spaß gemacht hat und sie ihnen diese Thematik inhaltlich näher gebracht und verständlicher gemacht hat.

#### **4 Wirkungen und Perspektiven**

Die sicherlich entscheidende positive Wirkung der Arbeit im Projekt lässt sich auf einen Punkt bringen: Die 1995 angestoßene Reform hat ihren Versuchscharakter verloren und stellt nunmehr am SZ Findorff den von niemandem in Frage gestellten Standard im Unterrichtsangebot der beteiligten Fächer dar.

Das schließt evtl. notwendige (und vorstellbare) organisatorische Varianten nicht aus; nach Auslaufen der Stundenentlastung der Beteiligten wird auch der Aufwand bei der curricularen Evaluation deutlich reduziert werden müssen. Die Zusammenarbeit und regelmäßige Abstimmung im Team bleibt weiterhin notwendiger Bestandteil der Kooperation, wird aber von den beteiligten Lehrkräften eher als Gewinn denn als Belastung gesehen.

Alle Kollegen bestätigen, dass Zusammenarbeit innerhalb der Fächer und über die Fächer hinaus stattfindet. Besonders hervorgehoben wird, dass daraus eine vertraute Atmosphäre entsteht, die alltägliche Kooperation über die eigentliche curriculare Arbeit hinaus (die „weniger“ stattfindet) problemlos ermöglicht.

Darüber hinaus konnte z.B. auch bei einem unter Zeitdruck stehendem Kooperationsprojekt mit den Stahlwerken Bremen eine problemlose, spannungsfreie und kooperative Zusammenarbeit zwischen den Fachbereichen Physik und Chemie aus eben diesem Grund stattfinden.

Generell sieht die Mehrheit der befragten Kolleginnen und Kollegen im Vorhandensein von Materialien und „roten Fäden“ eine Arbeitserleichterung. Sie empfindet auch eine gewisse Sicherheit durch das vorgegebene Konzept, betont aber, dass sowohl Materialien als auch die Unterrichtsgänge immer wieder an die Fähigkeiten und das Leistungsvermögen neuer Lerngruppen angepasst werden müssen.

Wie es die Ergebnisse der Evaluation andeuten, haben auch die Lehrkräfte den Eindruck, dass bei der Wirkung der Reform auch für die Schüler/innen die Vor- die Nachteile überwiegen und, verglichen mit den angestrebten Zielen, zwar noch nicht von sicherer, aber immerhin von erhöhter Beherrschung der naturwissenschaftlichen und mathematischen Arbeitsmethoden gesprochen werden kann.

Für die Akzeptanz der Schule im Umfeld und bei der Anwahl der gymnasialen Abteilung hat die Schwerpunktsetzung im Bereich Mathematik/Naturwissenschaften sicherlich den gewünschten positiven Schub erbracht, wie alljährlich in der Phase der Schullaufbahnberatungen deutlich wird. Für die Lehrerbildung bietet der Versuch interessante Aspekte, da ein gangbarer Weg aufgezeigt wird, ohne eine spezielle Ausbildung in einem „integrierten“ NW-Studium zu Kooperation und Synergieeffekten zu kommen.

Die durch den Epochenunterricht gegebene Möglichkeit, neue Unterrichtserfahrungen innerhalb eines Jahres mehrfach zu reflektieren und in gezielte Veränderung umzusetzen sowie die Einbindung in Teamarbeit stellt für Referendarinnen und Referendare eine große Chance dar: Es darf allerdings nicht verschwiegen werden, dass es große Probleme geben kann, wenn einzelne Fachleiter den hier praktizierten Unterrichtsansatz grundsätzlich ablehnen, da dann die jungen Kolleginnen und Kollegen im Konflikt zwischen der Erfüllung des schuleigenen Curriculums und drohenden Nachteilen in der Beurteilung durch den Fachleiter in eine schwierige Position geraten. Hier wäre auch eine Abstimmung innerhalb des Fachbereiches am LIS wünschenswert.

Vergleicht man die derzeitige Situation des Unterrichtes in den Gesellschaftswissenschaften mit der am Anfang dargestellten Akzeptanzproblematik in den Naturwissenschaften, erscheint angesichts der offenkundigen Parallelen eine (teilweise) Übertragung der Erfahrungen mit der Epochalisierung auch auf diese Fächer als nicht abwegige Zukunftsvision.

Wichtig bleibt aber zunächst die Absicherung des bisher Erreichten angesichts der zunehmenden Einsparungen im Bildungsbereich, denn ohne eine genügende Anzahl engagierter (Fach-) Lehrer/innen lässt sich auch diese erfolgreiche Form der Unterrichtsgestaltung nicht durchführen.

Eine günstige Rahmenbedingung für diese Absicherung bietet die Weiterarbeit der meisten Kolleginnen und Kollegen des Teams im Rahmen des Bundesmodellversuchs „Sinus“ zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. In diesem Rahmen werden an der Schule besonders die Auswirkungen der veränderten Aufgabenkultur und die geschlechtsspezifischen Akzeptanz der Curricula bei Jungen und Mädchen untersucht.

Dabei werden weiterhin, wenn auch in größeren Abständen als in der Phase des SBF-Projektes, die Rückmeldungen der Schüler/innen zu den exemplarischen Unterrichtsthemen abgefragt und in eine ständige interne Curriculumüberprüfung eingebracht werden.

Auch die Zensurenentwicklung, das Anwahlverhalten für die Oberstufe sowie die Erfahrungen unserer Schüler/innen an der Oberstufe in Hinblick auf Motivation und Leistungen wird das Team weiter systematisch verfolgen und sich dazu auch – wenn auch vielleicht in größeren Zeitabständen als bisher - regelmäßig treffen.

## **5 Hinweise für Fachkolleginnen und -kollegen**

Die in diesem Bericht erwähnten schuleigenen Curricula in den naturwissenschaftlichen Fächern und in der Mathematik liegen in detaillierter Form ( mit Arbeitsblättern, Versuchsanweisungen etc.) in der Schule vor. Erfahrungsgemäß ist gerade dieser „Materialfundus“ für Kolleginnen und Kollegen, besonders wenn sie sich neu einarbeiten müssen oder ihren Unterricht umstrukturieren wollen, besonders wichtig und nützlich.

Wegen des Umfangs und der Verschiedenartigkeit dieser Materialien können sie in diesem Bericht natürlich nicht abgedruckt werden, da dies alle vorgegebenen Rahmen sprengen würde.

Wir bieten daher allen interessierten Kolleginnen und Kollegen an, mit uns in der Schule Kontakt aufzunehmen und diese Materialien zu entleihen und zu kopieren. Sie konnten aus Gründen des Arbeitsaufwandes bisher leider noch nicht in größerem Umfang auf elektronische Datenträger umformatiert werden.

---

### **Literatur:**

Glatfeld, Martin: Finden, Erfinden, Lernen - Zum Umgang mit Mathematik unter heuristischem Aspekt, Verlag Peter Lang GmbH, Frankfurt am Main 1990

Heugl, Klinger, Lechner: Mathematikunterricht mit Computer-Algebrasystemen. Ein didaktisches Lehrerbuch mit Erfahrungen aus dem österreichischen DERIVE-Projekt, Addison-Wesley GmbH, Bonn 1996

Hischer, Horst (Hrsg.): Mathematik und Computer. Neue Ziele oder neue Wege zu alten Zielen? Verlag Franzbecker, Hildesheim 1994

Hischer, Horst (Hrsg.): Wieviel Termumformung braucht der Mensch? Fragen zu Zielen und Inhalten eines künftigen Mathematikunterrichts angesichts der Verfügbarkeit informativischer Methoden; Verlag Franzbecker, Hildesheim 1993

Hole, Volker: Erfolgreicher Mathematikunterricht mit dem Computer, Methodische und didaktische Grundfragen in der SEK I, Auer Verlag, Donauwörth 1998

Just, Eberhard: Alltagsorientierung im Chemieunterricht, NiU-Chemie, Heft 37

Roeder, Peter-M. / Gruehn, Sabine: Kurswahlen in der gymnasialen Oberstufe. In: Zeitschrift für Pädagogik. 42, 1996, S. 496-518.

Woest, Volker: Alltagsorientierter Chemieunterricht. Bremer Reihe Umwelterziehung Band 3

**Adressenliste der aktuell am Projekt beteiligten Personen:**

Name	Vorname	Fächer/Funktion	Institution	Telefon
Albers	Reimund	Lehrer Mat,Phy	SZ Findorff	0421/361-96910
Fritz-Buchow	Bertram	Lehrer Mat,Bio	SZ Findorff	0421/361-96910
Harder	Heinz-Jürgen	Lehrer Mat/Phy	SZ Findorff	0421/361-96910
Hartmann	Oliver	Lehrer Mat/Phy	SZ Findorff	0421/361-96910
Hauk	Dr. Carola	Lehrerin Phy	SZ Findorff	0421/361-96910
Holtgrefe	Birgit	Lehrerin Bio	SZ Findorff	0421/361-96910
Jestadt	Hartmut	Lehrer Che,Phy	SZ Findorff	0421/361-96910
Lankenau	Peter	Schulleitung	SZ Findorff	0421/361-96911
Meyer-Vogel	Jutta	Lehrerin Bio,Che	SZ Findorff	0421/361-96910
Michael	Stephan	Schulleitung	SZ Findorff	0421/361-96912
Rieß	Prof.Dr.Falk	Hochschullehrer	Uni Oldenburg	0421/ 71770 p.

**Postanschrift der Schule:**

Schulzentrum Findorff

Fax: 0421/361-96923

Gothaer Str. 60

e-mail: smichael@szfindorff.de

28215 Bremen

# Anhang

## Inhaltsübersicht für den Anhang:

	<b>Seite</b>
Traditionelle Stundentafel Realschule/Gymnasium 7 - 10	38
Neue Stundentafel Gymnasium 7 – 10	39
Neue Stundentafel Realschule 7 - 10	40
Organisationsbeispiel des Epochenunterrichts Naturwissenschaften	41
Curriculum Biologie 7 ( detailliert )	42
Curriculum Biologie 8 ( detailliert )	43
Curriculum Biologie 9 ( detailliert )	44
Curriculum Biologie 10 ( detailliert )	45
Curriculum Physik 7 ( detailliert )	46
Curriculum Physik 8 ( detailliert )	47
Curriculum Physik 9 ( detailliert )	48
Curriculum Physik 10 ( detailliert )	49
Curriculum Chemie 7 ( detailliert )	50
Curriculum Chemie 8 ( detailliert )	51
Curriculum Chemie 9 ( detailliert )	52
Curriculum Chemie 10 ( detailliert )	53
Curriculum Projekt 7 ( detailliert )	54
Curriculum Projekt 8 ( detailliert )	55
Curriculum Projekt 9 ( detailliert )	56
Curriculum Projekt 10 ( detailliert )	57
Schülerbefragungsbogen ( Beispiel Biologie 9. Klasse)	58
Schülerbefragungsbogen ( Beispiel Chemie 9. Klasse)	59
Schülerbefragungsbogen ( Beispiel Physik 9. Klasse)	60
Schülerbefragungsbogen ( Beispiel Projekt 9. Klasse)	61
Tabellen Zensurenentwicklung	62
Übersicht über die Entwicklung „Wahl der Leistungskurse für die Oberstufe“	64
Auswertung der Schülerbefragung: Interessensnoten (Übersicht)	64
Auswertung der Schülerbefragung: Interessensnoten (Einzelthemen)	65
Auswertung der Schülerbefragung: Fachpräferenzen Jg. 7-10	68
Auswertung der Schülerbefragung: Fachpräferenzen in der OS	69



Traditionelle Stundentafel  
 Realschule/Gymnasium 7 - 10  
 (Lehrerstunden)

	7.Jg.	8.Jg.	9.Jg.	10.Jg.
<b>Gesellschaftswissenschaften</b>				
ERD	2	2		2
GES	2	2	2	2
GKD			2	2
Bibl.				
<b>Arbeitslehre/Wirtschaft</b>				
TWE	2			
TEX		2		
ARB			2	
<b>Musische Fächer</b>				
KUN	2	2	2	2
MUS	2	2	2	2
<b>Naturwissenschaften</b>				
BIO	2		2	2
PHY	2	2		2
CHE		2	2	2
SPO	3	3	3	3
MAT	4	4	4	4
DEU	4	4	4	4
ENG	4	4	4	3
FRA/SPA	4	4	4	4
<b>Summe Lehrerstunden</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>34</b>

Neue Stundentafel Gymnasium 7 – 10 mit mathematisch-naturwiss. Schwerpunkt und Gesundheitserz. (Lehrerstunden)

		7.Jg.	8.Jg.	9.Jg.	10.Jg.	Veränderung
<b>Gesellschaftswissenschaften</b>						
ERD		2	2		2	0
GES		2	2	2	2	0
GKD				2	2	0
Bibl.						
<b>Arbeitslehre/Wirtschaft</b>						
TWE		1				-1
TEX		1				-1
ARB				Inhalte werden in GKD mitbehandelt		-2
<b>Musische Fächer</b>						
KUN		2	2	2	2	
MUS		2	2	2	2	
<b>Naturwissenschaften</b>						
BIO		1,5	1,5	1,5	1,5	0
PHY		1,5	1,5	1,5	1,5	0
CHE		1,5	1,5	1,5	1,5	0
NW-Proj.		1	1	1	1	4
ITB			2			2
Gesundheitsprojekt		0,5	0,5	0,5	0,5	2
SPO		2	2	2	2	-4
MAT		5	3	4	4	0
DEU		4	4	4	4	0
ENG		4	4	4	3	0
FRA/SPA		4	4	4	4	0
<b>Summe Lehr-</b> <b>stunden</b>		<b>35</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>0</b>
Summe Schülerstunden		29,5	28	29,5	30,5	

**Neue Stundentafel Realschule 7 - 10 mit naturwiss. Schwerpunkt und  
Gesundheitserziehung (Lehrerstunden)**

		7.Jg.	8.Jg.	9.Jg.	10.Jg.	Veränderung
<b>Gesellschaftswissenschaften</b>						
ERD		2	2		2	0
GES		2	2	2	2	0
GKD				2	1	-1
Bibl.						
<b>Arbeitslehre/Wirtschaft</b>						
TWE		1				-1
TEX		1				-1
ARB				2		0
<b>Musische Fächer</b>						
KUN		2	2	2	2	
MUS		2	2	2	2	
<b>Naturwissenschaften</b>						
BIO		1,5	1,5	1,5	1,5	0
PHY		1,5	1,5	1,5	1,5	0
CHE		1,5	1,5	1,5	1,5	0
NW-Proj.		1	1	1	1	4
ITB			2			2
Gesundheitsprojekt		0,5	0,5	0,5	0,5	2
SPO		2	2	2	2	-4
MAT		4	3	4	4	-1
DEU		4	4	4	4	0
ENG		4	4	4	3	0
FRA/SPA		4	4	4	4	0
<b>Summe Lehrerstunden</b>		<b>34</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>0</b>
Summe Schülerstunden		29	28	31,5	29,5	

**Organisationsbeispiel des Epochenunterrichts Naturwissenschaften  
Jahrgang 8 - Schuljahr 1999/2000**

Block 1 Mi. 5./6.	8i	8k	8s	8t
1.Quart	<b>A: Chemie</b> B:frei	<b>A: Bio</b> B:frei	<b>A:Projekt</b> B:frei	<b>A:Physik</b> B:frei
2.Quart	<b>A:Physik</b> B:frei	<b>A:Chemie</b> B:frei	<b>A: Bio</b> B:frei	<b>A:Projekt</b> B:frei
3.Quart	<b>A:Projekt</b> B:frei	<b>A:Physik</b> B:frei	<b>A:Chemie</b> B:frei	<b>A: Bio</b> B:frei
4.Quart	<b>A: Bio</b> B:frei	<b>A:Projekt</b> B:frei	<b>A:Physik</b> B:frei	<b>A:Chemie</b> B:frei

Block 2 Do. 1./2.	8i	8k	8s	8t
1.Quart	<b>B: Chemie</b> A:frei	<b>B: Bio</b> A:frei	<b>B:1.frei/2.Rück</b> A:frei	<b>B:Physik</b> A:frei
2.Quart	<b>B:Physik</b> A:frei	<b>B:Chemie</b> A:frei	<b>B:Bio</b> A:frei	<b>B:1.frei/2.Rück</b> A:frei
3.Quart	<b>B:1.frei/2.Rück</b> A:frei	<b>B:Physik</b> A:frei	<b>B:Chemie</b> A:frei	<b>B: Bio</b> A:frei
4.Quart	<b>B: Bio</b> A:frei	<b>B:1.frei/2.Rück</b> A:frei	<b>B:Physik</b> A:frei	<b>B:Chemie</b> A:frei

Block 3 Fr. 5./6.	8i	8k	8s	8t
1.Quart	<b>Chemie</b> ganze Klasse	<b>Bio</b> ganze Klasse	<b>B:Projekt</b> <b>A:5.Rück/6.frei</b>	<b>Physik</b> ganze Klasse
2.Quart	<b>Physik</b> ganze Klasse	<b>Chemie</b> ganze Klasse	<b>Bio</b> ganze Klasse	<b>B:Projekt</b> <b>A:5.Rück/6.frei</b>
3.Quart	<b>B:Projekt</b> <b>A:5.Rück/6.frei</b>	<b>Physik</b> ganze Klasse	<b>Chemie</b> ganze Klasse	<b>Bio</b> ganze Klasse
4.Quart	<b>Bio</b> ganze Klasse	<b>B:Projekt</b> <b>A:5.Rück/6.frei</b>	<b>Physik</b> ganze Klasse	<b>Chemie</b> ganze Klasse

Quartale: 07.09.-12.11.99 / 17.11.99-28.01.00 / 02.02.-31.03.00 / 26.04.-07.07.00

**Legende:** A,B=Halbgruppen; Rück=Rückenschule; Projekt=„Verkehr und Lärm“

*Anmerkung für Stundenplaner: Da häufig Halbgruppen frei haben, können diese Blöcke in der Praxis auch für anderen Halbgruppenunterricht (Informatik, Kunst, Musik) mit genutzt werden.*

# Biologie: Jahrgang 7

## Bau und Lage der Atmungsorgane

- Anatomie der Lunge (Arbeit mit Karten, Lehrbüchern, Arbeitsblättern)
- Erleben des Atemvorganges (Brust- und Bauchbewegungen in Eigenversuchen)
- Zusammenhang zwischen Atem- und Pulsfrequenz (Experimente)
- Stimme, Stimmung und Stimmbruch (Erfahrungsaustausch)
- Luftbedarf in Räumen (fächerübergreifend: Biologie / Mathematik)
- Atemvolumen (Experimente mit Spirometern, Atemkurve)
- Unterschiede zwischen Brust- und Bauchatmung (Arbeit an Modellen)

## Weg der Atemluft

- Weg der Atemluft und Gewebeeigenschaften der Schweinelunge (Experimente)
- Gasaustausch O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> (Nachweisverfahren, Demonstrationen)
- Atemwegserkrankungen (Erfahrungsaustausch)

## Die Schädlichkeit des Rauchens

- Raucher- und Nichtrauchergewohnheiten (Befragungen, ggf. Videoaufzeichnungen)
- Wege aus der Sucht (Erkundungen: Kassen, Apotheken, Ärzte)
- Suchtvermeidung (Gespräche über eigene Stärken, ggf. Entwürfe einer Antirau-cherwerbung)

## Kleine Tiere selbst erforscht

- Asseln, Spinnen, Ameisen o.ä. kleine Tiere in ihrer natürlichen Umgebung kennen-lernen (Exkursion, Beobachtung, Fangmethoden)
- Tierschutz (Einüben des Umgangs mit Tieren, Kennenlernen der Aufgaben des Tierschutzvereins)

## Mit Haustieren leben

- Artgerechte Tierhaltung (Bau und Einrichtung von Aquarien oder Terrarien)
- Typische Verhaltensweisen (Experimente, ausführl. Dokumentation)

# Biologie : Jahrgang 8

## Aufbau und Arbeitsweise des Herzens, der Arterien und Venen

Wege des Blutes; Untersuchung Herzmuskel; Arbeitsphasen; Bau und Funktion der Blutgefäße

*Schüler sammeln Eigenerfahrung mit Puls- und Blutdruckmessungen und im Abhören von Herztönen*

## Wege des Blutes durch den Körper

Lungenkreislauf/ Körperkreislauf ; Abhängigkeiten des Kreislaufs; Kreislaufkrankungen

*Schüler lernen Zusammenhänge erkennen zwischen gesundheitsbewusstem Verhalten und Herz-/Kreislaufkrankungen*

## Bestandteile des Blutes

Erythrozyten; Leukozythen; Thrombozyten; Blutgerinnung; Blutgruppen

*Schüler lernen Bestandteile benennen, beschreiben Form und Eigenschaften, üben mikroskopieren und führen Blutgruppenbestimmungen durch.*

## Immunabwehr/ Impfschutz

Virusinfektion; passive Immunisierung; aktive Immunisierung

*Schüler lernen das Zusammenspiel von Plasmazelle – Fresszelle – T-Helferzelle – Antikörper kennen.*

## HIV – Ansteckung und Schutz

Was ist Aids?; HIV-Infektion; Übertragungswege; Schutz

*Sinnvolle Aufklärung durch Vermittlung von Sachwissen und Kennenlernen eines HIV-Positiven*

# Biologie: Jahrgang 9

## – Nahrungsqualität und Ernährung–

### **Übergewicht**

Normal- und Idealgewicht, Über- und Untergewicht, Body-Mass-Index.  
*Figurenideale von Jugendlichen; Auswirkungen.*

### **Essverhalten**

*Faktoren kennen, die eigenes Essverhalten beeinflussen; eigenen Esstyp ermitteln.*

### **Ernährungsratschläge - viele Wege führen zum Ziel**

Verhältnis von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen; Verteilung der Mahlzeiten;  
Ermittlung des Energiebedarfs.

*Grundnährstoffgehalt von Speisen in einen Zusammenhang mit bedarfsgerechter Ernährung bringen. Unterschiedliche Ernährungsweisen (z.B. Fastfood und Vollwertkost) ausprobieren.*

### **Grundnährstoffe in Nahrungsmitteln**

7 Säulen der Ernährung: Kohlenhydrate, Fette, Proteine, Mineralstoffe, Vitamine,  
Ballaststoffe, Wasser.

*Aufgaben der Nahrungsbestandteile in unserem Körper;  
beispielhaft zu einer Begriffserklärung „Kohlenhydrate“ auf experimentellem Wege kommen, den unterschiedlichen Aufbau und die Eigenschaften kennen; Kohlenhydrate Lebensmitteln zuordnen.*

### **Weg der Nahrung – Verdauung**

Fotosynthese, Kohlenhydratverdauung, Wirkung einer ballaststoffreichen Ernährung.

*Bedeutung der Fotosynthese als Lebensgrundlage; Prinzipien der Energiefreisetzung aus Kohlenhydraten.*

### **Sexualkunde**

# Biologie: Jahrgang 10

## Vererbung

Zellbiologische Grundlagen

- Bau der Pflanzen- und Tierzelle, Mitose, Meiose

Klassische Genetik nach Mendel

- Mendelsche Regeln, Neuzüchtungen

Humangenetik

- Vererbung beim Menschen, Vererbung des Geschlechts, Erbkrankheiten, verschiedene Karyogramme

Manipulationen am Erbgut

- Züchtungsmethoden und -techniken, Klonierung

## Evolution

Stammesgeschichte der Lebewesen

- Entstehung der Erde und der Lebewesen

Evolutionstheorien

Stammesentwicklung des Menschen



# Physik: Jahrgang 7 - Mechanik –

*Leitgedanke: Kennenlernen wissenschaftlichen Vorgehens durch eigenes praktisches Handeln und Bewerten. Versuch eigener Theoriebildung*

## Masse und Gewichtskraft

Massen werden nach unten gezogen. Wie erklärt man sich das?  
Schüler „erarbeiten“ sich den Begriff der Kraft.

## Masse und Trägheit

Warum müssen Astronauten aufpassen, dass sie sich nicht den Kopf stoßen? Warum fliegt man über den Lenker, wenn man mit dem Fahrrad gegen ein Hindernis fährt?  
Begriff der Gegenkraft

## Auftrieb / U-Boot

Warum schwimmt ein Schiff und wann geht es unter ? Wie macht „das“ ein U-Boot ?  
Schüler lernen Auftriebskraft als Gegenkraft zur Gewichtskraft kennen

## Druck / Luftdruck

Wer hält uns zusammen ? Woher kommt Wind ? Können Astronauten platzen ??  
Luft erzeugt eine Kraft / Gegenkraft zu etwas

## Mechanische Maschinen

Wie haben die Ägypter die Pyramiden gebaut ? Irgend etwas ist bei Maschinen unveränderlich.  
Begriffe des Wegs und des Kraftwändlers

# Physik : Jahrgang 8 - Akustik/Optik -

*Leitgedanke: Naturvorgänge lassen sich ( eingeschränkt ) mathematisch beschreiben. Modelle sind nicht die Natur selber.*

## Schall und Schallausbreitung

Sterne explodieren leise-warum? Oder: „Ohne Luft nix zu hören.“ Schall braucht Zeit  
*Schüler lernen Schall als Druckänderung in einem Medium kennen*

## Wie Hörschäden entstehen

Macht laute Musik krank? Der Walkman und unser Ohr.  
*Schüler lernen Aufbau des Ohres und Schädigungen kennen, führen einen professionellen Hörtest durch*

## Lichtausbreitung und Schatten

Wie kann man sich Licht vorstellen ? Kann Licht im Bogen „gehen“?  
*Licht als Strahl, Schüler nutzen Geometrie als Hilfsmittel*

## Lichtbrechung

Licht wird „abgeknickt“ – wie das denn ?  
*Schüler lernen Lichtbrechung und Messinstrumente kennen*

## Wie Farben entstehen

Warum gibt es rote und gelbe Pullover ?  
Licht ist in sich selbst farbig.  
*Dispersion als Begleitung der Refraktion*

# Physik: Jahrgang 9 - Wärmelehre -

*Die Themen des Physikunterrichts Klasse 9 sind eng an das naturwissenschaftliche Projekt in Klasse 9 ("Das ökologische Haus") angelehnt.*

## Volumenänderung

Grundlage der Wärmelehre sollen Erfahrungen der Schüler mit Beobachtungen in der Natur, insbesondere mit Wetterphänomenen, sein. Aus diesem Grund werden unter diesem Stichwort die Erscheinungen in der Umwelt bei Temperaturänderungen diskutiert.

## Temperaturmessung / -skalen

Die Notwendigkeit der Temperaturmessung bei Wetterbeobachtung ist den Schülern einsichtig. Die Temperaturskalen können z.B. an der historischen Entwicklung hergeleitet werden. Insbesondere die Celsius-Skala führt dann zu den

## Aggregatzuständen,

die z.B. an den Erscheinungsformen des Wassers in der Natur erforscht werden können. Dabei soll auf die Abhängigkeit vom Druck ( Beispiel: Schlittschuhlaufen) und der Temperatur eingegangen werden.

## Wärmeenergie

Dieser Begriff wird benötigt, um z.B. die Beobachtung zu erklären, warum bei gleicher Sonneneinstrahlung der Sand am Strand und das Wasser unterschiedliche Temperaturen haben. Dieses führt dann zur Wärmekapazität als Kennzeichen eines physikalischen Körpers.

## Wärmeausbreitung

ist das Abschlusssthema, bei dem am Beispiel der Strahlung der Sonne, an den großen und kleinen Wärmeströmungen auf der Erde und an den unterschiedlichen Maßnahmen zum Schutz vor Wärme bzw. vor Wärmeverlust, die Gesetzmäßigkeiten der Wärmeausbreitung untersucht werden.

# Physik: Jahrgang 10 – Elektrizitätslehre, Atomphysik -

Als Leitthema im Physikunterricht der 10. Klasse wurde die Fragestellung gewählt: „Welchen Umwelteinflüssen ist der Mensch in der technisierten Umwelt ausgesetzt?“

Dabei soll insbesondere die Frage „Was ist Elektrosmog und hat er Einfluss auf den menschlichen Organismus?“ erörtert werden. Den zweiten Teil des Problems sollen die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe umfangreichen Materials in einer Ausarbeitung selbstständig bearbeiten.

An die erstgenannte Fragestellung schließt sich dann auch die Behandlung der Atomphysik unter dem Gesichtspunkt des Einflusses der atomaren Emissionen auf den Menschen an.

## 1. Elektrisches Feld

- Grundlagen des elektrischen Feldes: Ladungen, Kraft im elektrischen Feld, Feldlinien
- Erscheinungen beim Gewitter
- Influenz
- Schutz vor elektrischen Feldern im Faradayschen Käfig

## 2. Der Transformator

- Was macht ein Trafo als wichtiges Bestandteil eines Netzgerätes?
- Ein Trafo arbeitet nur mit Wechselspannung!
- Worin besteht der Unterschied zwischen Gleich- und Wechselspannung?
- Ein Trafo „übersetzt“ Spannungen
- Welche Gesetzmäßigkeiten gelten beim Trafo?

$$\frac{U_P}{U_S} = \frac{N_P}{N_S}$$

- Spannungen werden verändert: .....

- Leistung bleibt beim idealen Transformator gleich: ....  $U_P \cdot I_P = U_S \cdot I_S$

$$\frac{I_P}{I_S} = \frac{N_S}{N_P}$$

- Daraus ergibt sich für die Stromstärken: .....
- Anwendungen des Transformators im Netzgerät, als Schweißtrafo und bei der elektrischen Energieversorgung
- Wie arbeitet ein Trafo?
- Eine Spule besitzt ein Magnetfeld!
- Kleiner Exkurs über Magnetfelder (Stabmagnet, Erdmagnetfeld)
- Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters
- Ein elektrischer Strom erzeugt ein elektrisches Magnetfeld, erzeugt ein Magnetfeld auch elektrische Ströme?
- Elektromagnetische Induktion bei veränderlichen Magnetfeldern
- Arbeitsprinzip des Transformators
- Anwendung der Induktion beim Generator
- eventuell auch die Umkehrung beim Elektromotor

## 3. Atomphysik

- Historischer Abriss der Entdeckungen im Bereich des Atoms
- Entdeckung der Radioaktivität durch Becquerel, und das Ehepaar Curie. Was ist Radioaktivität, wie kann man sie messen?
- Wirkungen der Radioaktivität einschließlich der Röntgenstrahlung auf den Menschen
- Wo sind wir atomarer Strahlung ausgesetzt?

Wie kann man sich schützen?

# Chemie: Jahrgang 7

## Stoffrecycling

- Trennen der Wertstoffe aus dem „gelben Sack“ aufgrund ihrer Stoffeigenschaften
- Untersuchen der Stoffeigenschaften von Glas, Metallen, Kunststoffen, Papier und Verbundsystemen
- Wiederverwertung der Wertstoffe

## Feuer machen/Verbrennungsprodukte

- Kann man mit 0,5 m Dachlatte eine Dose Würstchen erhitzen? Voraussetzungen für ein „gutes“ Feuer.
- Bei der Verbrennung entstehen Kohlendioxid, Asche (Ruß) und Wärme.

## Redoxreaktionen

- Chemische Reaktionen bedeuten Stoffumwandlungen, die Stoffeigenschaften ändern sich.
- Oxidation: Verbindung eines Stoffes mit Sauerstoff
- Reduktion: Entzug des Sauerstoffs aus einer Verbindung
- Oxidation und Reduktion laufen immer gemeinsam ab

## Stoffe, die die Verbrennung fördern

- Kaliumnitrat – ein fester Stoff als Oxidationsmittel
- Experimente mit Schwarzpulver und Feuerwerk

## Feuer löschen

- Verschiedene Löschmethoden
- Bau eines Schaumfeuerlöschers

# Chemie : Jahrgang 8

## Wasser als chemische Substanz

*Darstellung von Wasser durch Verbrennen von Wasserstoff, Nachweis mit Kobaltchloridpapier, Elektrolyse von Wasser mit Solarzelle, Folienplättchen zur Erarbeitung der Formel, Wasserstoff als Energiespeicher, Eudiometerversuch, Nachweis von Metallionen*

## Trink- und Abwasseraufbereitung

*Wasserkreislauf, Schritte der Aufbereitung vom Rohwasser zum Trinkwasser, Besuch einer Kläranlage und arbeitsteilige Erarbeitung der Funktion der verschiedenen Klärstufen*

Schülern ist Wasserkreislauf im Prinzip bekannt, oft aber nicht gegenwärtig, deshalb Behandlung der Thematik hier noch einmal erforderlich.

## Wasserverbrauch und –sparen

*Übersicht über den Wasserverbrauch im Haushalt, Vorschläge zur Ermittlung des Verbrauchs, Verbrauchsmessungen. Einbeziehen von Wasserrechnungen, Notwendigkeit zum Wassersparen. Schülervorschläge .*

Schülern soll klar werden, dass Wasser ein Lebensmittel ist und ungeklärte Abwässer schwerwiegende ökologische Folgen haben

## Indikatoren auf Säuren und Laugen

*Lackmus, Methylorange, Phenolphthalein und Universalindikator . pH-Wert als Maß für sauer, basisch oder neutral (Fak. Hinweis auf Hydronium-Ionen und Hydroxid -Ionen; Unterschied um eine Einheit entspricht Konzentrationsunterschied um den Faktor 10)*

## Gefahren und Wirkungen saurer und basischer Haushaltsreiniger

Säuren bestehen aus Säurewasserstoff und einem Säurerest; Unterschied : starke und schwache Säuren, Neutralisation, Salzbildung

Ähnliches Vorgehen bei basischen Haushaltsreinigern

*Schüler suchen aus einem Tableau Versuche aus, anhand derer sie die Wirkung von Säuren auf Metall, Kalk, Textilien, Eiweiß,....erfahren. Sie sollen den bewußten Umgang mit diesen Stoffen lernen und einige typische Reaktionen von Säuren und Laugen kennenlernen.*

# Chemie: Jahrgang 9

## Ionenwanderung/ Elektrolyse von Salzlösungen

Was ist Strom, Elektronen an Plus und Minuspol, Verhalten gleichnamiger, ungleichnamiger Ladungen, geladene Teilchen

## Kern-Hülle Modell, Ionenbildung

### **PSE, Oktettregel, Außenelektronen, Ionenbindung, einfache Formeln und Gleichungen**

Für Schüler fachliche Grundlagen schaffen, um komplexe Vorgänge bei der Arbeitsweise von Batterien und Akkumulatoren erklären zu können (stark vereinfacht); Systematische Zusammenhänge (PSE)

## 6 Chemische Reaktionen erzeugen Strom

*Apfelbatterie, Stromerzeugung mit Hilfe verschiedener Metalle und Elektrolyte (edles-unedles Metall)*

### **Batterien und Akkus**

*Erschöpfte Batterie aufsägen und den Bau erkunden, Leclanche-Element selber bauen, Vergleich verschiedener Batterien und Akkus unter Umweltaspekten und Gebrauchseigenschaften.*

Erklärung zur Arbeitsweise von Batterien beschränkt sich weitestgehend auf Redoxreaktionen zwischen edlen und unedlen Metallen

## Erdöl und Kohlenwasserstoffe

Entstehung, Suche, Fördern, Fraktionierte Destillation, Cracken,  
*Erdöl als wichtiger chemischer Rohstoff, Einführung in die Systematik der organischen Chemie.*

*Ausblick:*

Durch Aufgabe des Halbgruppenunterrichts in Jahrgang 9 erhalten die Schüler im laufenden Schuljahr 6 Schülerwochenstunden/Quartal.

Zusätzlich kann eine UE Farben/ Malerei eingesetzt werden.

(Erstellen von Farbpigmenten, Farben und Maluntergründen)

Hier könnten Salze wiederholt und die Einführung in die organische Chemie erarbeitet werden.

(von Studenten am SZ Findorff erprobt)

# Chemie: Jahrgang 10

## Alkanole, Oxidationsprodukte, organische Salze, Ester

*Alkoholische Gärung, Problem Alkoholismus, Gefahren von Formaldehyd (Worauf muß man achten), Natürliche und naturidentische Aromastoffe*  
Vielzahl der organischen Verbindungen kennenlernen und Auswirkungen auf den Menschen einschätzen können.

## Lebensmittel und Ernährung

**Wahldifferenzierter Unterricht: Einführungsphase : Rückgriff auf Kenntnisse aus Biologie 9; „Öllämpchenversuch“: Energie aus Pflanzenöl**  
**Zum Begriff Brennwert und Energie in(aus) Nahrungsmitteln**

*Vegetarismus; machen Lebensmittel krank? Muntermacher(Cola+Co), Fast Food, Lebensmittel maßgeschneidert, Schlankheitskuren / Diäten,...)*  
*Bedeutung der Nähr- und Wirkstoffe für die Ernährung und Gesundheit, Aufgabe von Lebensmittelzusatzstoffen, Zuckerersatzstoffen; Schäden für die Gesundheit;*  
**Gesundheitserziehung, Verbraucherberatung**

## Verdauung von Stärke

Enzymatischer Abbau und Nachweisreaktionen, Polysaccharide, Disaccharide, Monosaccharide, Oxidation zu CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O.

*Beispiel für Wirkung von Enzymen und Abbau von energiereichen zu energiearmen Verbindungen.* **Einführung des Makromolekülkonzepts**

## Cellulose

*Photosynthese: (Nachweis in Pflanzenmaterial); Bedeutung der Cellulose für die Pflanzen und für den Menschen (Papier, Baumwolle)*

Unterschied Stärke-Cellulose; **Aufbau von Makromolekülen**

## Kunstfasern und Textilien

*Herstellung eines Nylonfadens; fiktiver Kauf eines Kleidungsstücks (Bericht und Steckbrief), Textilien untersuchen, Wasserdurchlässigkeit und Wasseraufnahmefähigkeit, Eigenschaften von „Goretex“, Textilveredlung, Trageeigenschaften verschiedener Textilien, Probleme bei der Textilausrüstung und Umweltprobleme bei der Herstellung von Billigtextilien in der Dritten Welt erkennen.*



# Projekt: Jahrgang 7 -Haut- und Körperpflegemittel-

## **Bau und Aufgaben der Haut**

Gemeinsame Erarbeitung anhand von Texten, dazu Schülerversuche

**Schüler erkennen wichtige Schutz- und andere Funktionen der Haut**

## **Haut als Sinnesorgan**

*Textarbeit und Schülerversuche*

*Schüler erstellen als Zusammenfassung entweder ein Würfelspiel mit Frage-Antwort-Karten, eine gemeinsame Wandzeitung oder ein Plakat.*

### **Kennenlernen eines wichtigen Sinnesorgans**

Zur Einführung in die wahldifferenzierte Gruppenarbeit: Rollenspiel oder Videofilm-Gesundheitsmagazin Praxis: Haut

*Waschen und Duschen, Zähneputzen, Sonnenbaden, Cremes, Haare waschen und stylen, Deos und Parfüms, Schminken, Hautprobleme*

## **Zusammensetzung von Körperpflegemitteln**

*Nach einfachen Rezepten stellen Schüler Körperpflegemittel selbst her und "untersuchen" käufliche Produkte.*

In der Gruppe arbeiten, Arbeit vom Umfang und Zeitaufwand selbst organisieren, Versuche nach Anweisung selbständig durchführen und, erfahren, dass Körperpflegemittel nur aus wenigen Substanzen bestehen.

## **Fehler beim Kauf von Körperpflegemitteln**

Experten befragen, Werbung kritisch untersuchen, sich über Inhaltsstoffe und Preise informieren und allergene Stoffe kennenlernen.

## **Fehler bei der Anwendung von Körperpflegemitteln**

Informationen erarbeiten über z.B. richtiges Zähneputzen, Sonnenbaden, Verwendung von WAS beim Baden und Duschen

*Austauschphase: Schüler berichten unter Zuhilfenahme ihrer Produkte (Plakat, Broschüre, Video-, Toncassette, Rollenspiel) der Gesamtgruppe, was sie zu ihren Teilthemen erarbeitet haben.*

# Projekt : Jahrgang 8 –Verkehr im Stadtteil-

## Arbeitsweise eines 4-Takt Motors

Einführungsphase: Verbrennungsprodukte von Benzin und Nachweise (Kohlenstoffdioxid, Wasser, Stickstoffoxide-z.T. Wiederholung Chemie 7)

Verhalten von Benzin-Luftgemischen-Versuche mit Explosionsrohr, 4-Takt Motor, Vergaser

Schüler sollen anhand von Versuchen die Hauptbestandteile des Abgases und wie sie entstehen kennenlernen.

## Abgase und ihre Wirkungen auf Menschen und Umwelt

### Lärm und seine Folgen für den Menschen

Diese 2 Schwerpunkte tauchen in nahezu allen Teilthemen auf.

*Wahldifferenzierte Gruppenarbeit zu folgenden Teilthemen: Lärm macht mich krank, Stadtteil für Menschen nicht für Autos, Katalysator, Abgase von Autos, Freie Fahrt für freie Bürger, Luftqualität im Stadtteil sind Verbesserungen möglich, Macht Verkehr krank*

Schüler sollen Belastungen durch den Verkehr anhand von Textmaterial, Versuchen und Expertenbefragungen herausfinden und nach sinnvollen Alternativen suchen.(Was ist möglich, was kann ich selber tun)

Austauschphase: Schüler berichten unter Einbeziehung des von ihnen erstellten „Produkts“ der Gesamtgruppe, was sie zu ihrem Teilthema erarbeitet haben.

### Chemische Vorgänge im Katalysator

#### **Bau eines Dreivegekatalysators, Redoxreaktionen, I-Sonde**

Schüler sollen erkennen, dass der Katalysator giftige Abgase in weniger schädliche Stoffe umwandelt, diese aber auch zu erheblichen Umweltbelastungen führen

### Treibhauseffekt und Sommersmog

*Entstehung der Phänomene und Auswirkung auf Mensch und Umwelt.*

# Projekt: Jahrgang 9 – Das ökologische Haus -

*Leitgedanken: Erlernen von Strategien, um eigenständig Informationen zu sammeln, zu bewerten und niederzulegen; Abbau von Technikfeindlichkeit und der Scheu, physikalische Zusammenhänge zu ergründen*

## Probleme konventioneller Energienutzung/Sinn alternativer Technik

Was ist Energie? Wo wird sie vergeudet ? Wie hängen Energiegewinnung und Umwelt zusammen?

## Nutzen für Mensch und Umwelt

Was ist der Vorteil von alternativer Energie gegenüber konventioneller?

Aufbau/Nutzen von Anlagen zur Nutzung alternativer Techniken

Wie funktionieren die Anlagen ? Wie bedient man sie ? Kann man sie selber bauen ?

## Energie/Wärme/Strom

Braucht man überhaupt „Physik“ für diesen Bereich ? Wenn ja – welche Bereiche ?

## Kostenersparnis

Wie rechnet sich eine Anlage ? Wie rentiert sie sich ?

# Projekt: Jahrgang 10 - Fraktale Geometrie -

## Was sind Fraktale?

Kennenlernen verschiedenster Bilder, Einprägen der Bilder in spielerischer Form

## Wie werden Fraktale erzeugt?

Iteration

Papierfaltungskurve, (Peano – Kurve, Hilbert – Kurve)

Koch - Kurve

Sierpinski – Dreieck

durch Herausnehmen von Dreiecken

durch Färberegeln (Pascalsches Dreieck)

durch Abbildungsvorschrift

andere Fraktale durch Abbildungsvorschrift

Sierpinski – Tetraeder (Kantenmodell oder Flächenmodell)

Mengerschwamm

geknülltes Papier

Die SchülerInnen **suchen sich ein Fraktal aus** und stellen zunächst ein **Näherungsbild** her (Zeichnen oder basteln). Beim praktischen Arbeiten ergeben sich **mathematische Fragestellungen**, die anschließend bearbeitet werden sollen.

Es ist auch denkbar, dass rein **theoretische Fragestellungen** bearbeitet werden. (z.B. Iteration mit quadratischen Funktionen zur Erzeugung des Feigenbaumdiagramms) oder **Visualisierungen** mit Hilfe des Computers erzeugt werden.

In der **Auswertungsphase** stellt jede Gruppe ihr „Produkt“ und ihre theoretischen Überlegungen vor.

### **Materialien:**

*Die Bücher zur Chaostheorie von Peitgen, Jürgens, Saupe und die Materialbände der „Lehrerkademie“ Bremen*

Die nachfolgenden Fragebögen sind die für die 9.Klassenstufe, entsprechende Fragebögen gab es für die anderen Klassenstufen (7, 8 und 10) Die Fragebögen waren alle gleich gestaltet und unterschieden sich nur in den Inhalten der Frage 4 .

## Umfrage ( Biologie 9. Klasse)

Datum: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Junge 0 --- Mädchen 0

Kennzeichen: \_\_\_\_\_

### 1. Im Unterricht gilt für mich

	stimmt genau	mittel	überhaupt nicht	
a. Mir haben die Themen gefallen:	0	0	0	0
b. Ich habe verstanden, was behandelt wurde	0	0	0	0
c. Ich hatte Lust mitzumachen	0	0	0	0

### 2. Im Unterricht gilt für die Lehrerin/ den Lehrer:

a. Die Lehrerin / der Lehrer hat verständlich geredet:	0	0	0	0
b. Die Lehrerin/ der Lehrer war freundlich:	0	0	0	0
c. Die Lehrerin / der Lehrer hat mich ernst genommen:	0	0	0	0

### 3. Beurteile die Anzahl der Experimente !

	genau richtig	mittel	viel zu wenig	
Die Anzahl der Experimente war:	0	0	0	0

### 4. Beurteile Dein Interesse zu folgenden Themen des Unterrichts:

	sehr groß	mittel	sehr gering	
a. Energiebedarf und Körpergewicht	0	0	0	0
b. Nährstoffe - Nachweis	0	0	0	0
c. Zucker, Fett, Vitamine, Ballaststoffe	0	0	0	0
d. Tipps zur Ernährung	0	0	0	0
e. Weg der Nahrung, Verdauung	0	0	0	0

### 5. Welche Themen fehlten Deiner Meinung nach ?

---

### 6. Welche der behandelten Themen aus Nr. 4 hast Du gut verstanden ?

---

### 7. Welche der behandelten Themen aus Nr.4 haben Dir Schwierigkeiten gemacht ?

---

## Umfrage ( Chemie 9. Klasse)

Datum: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Junge 0 --- Mädchen 0

Kennzeichen: \_\_\_\_\_

### 1. Im Unterricht gilt für mich

	stimmt genau		mittel		überhaupt nicht
a. Mir haben die Themen gefallen:	0	0	0	0	0
b. Ich habe verstanden, was behandelt wurde	0	0	0	0	0
c. Ich hatte Lust mitzumachen	0	0	0	0	0

### 2. Im Unterricht gilt für die Lehrerin/ den Lehrer:

a. Die Lehrerin / der Lehrer hat verständlich geredet:	0	0	0	0	0
b. Die Lehrerin/ der Lehrer war freundlich:	0	0	0	0	0
c. Die Lehrerin / der Lehrer hat mich ernst genommen:	0	0	0	0	0

### 3. Beurteile die Anzahl der Experimente !

	genau richtig		mittel		viel zu wenig
Die Anzahl der Experimente war:	0	0	0	0	0

### 4. Beurteile Dein Interesse zu folgenden Themen des Unterrichts:

	sehr groß		mittel		sehr gering
a. Ionenwanderung /Elektrolyse von Salzlösungen	0	0	0	0	0
b. Kern-Hülle-Modell --- Ionenbildung	0	0	0	0	0
c. Chemische Reaktionen erzeugen Strom	0	0	0	0	0
d. Batterie / Akku	0	0	0	0	0
e. Erdöl und Kohlenwasserstoffe	0	0	0	0	0

### 5. Welche Themen fehlten Deiner Meinung nach ?

\_\_\_\_\_

### 6. Welche der behandelten Themen aus Nr. 4 hast Du gut verstanden ?

\_\_\_\_\_

### 7. Welche der behandelten Themen aus Nr.4 haben Dir Schwierigkeiten gemacht ?

\_\_\_\_\_

## Umfrage ( Physik 9. Klasse)

Datum: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Junge 0 Mädchen 0

Kennzeichen: \_\_\_\_\_

### 1. Im Unterricht gilt für mich

	stimmt genau		mittel		überhaupt nicht
a. Mir haben die Themen gefallen:	0	0	0	0	0
b. Ich habe verstanden, was behandelt wurde	0	0	0	0	0
c. Ich hatte Lust mitzumachen	0	0	0	0	0

### 2. Im Unterricht gilt für die Lehrerin/ den Lehrer:

a. Die Lehrerin / der Lehrer hat verständlich geredet:	0	0	0	0	0
b. Die Lehrerin/ der Lehrer war freundlich:	0	0	0	0	0
c. Die Lehrerin / der Lehrer hat mich ernst genommen:	0	0	0	0	0

### 3. Beurteile die Anzahl der Experimente !

	genau richtig		mittel		viel zu wenig
Die Anzahl der Experimente war:	0	0	0	0	0

### 4. Beurteile Dein Interesse zu folgenden Themen des Unterrichts:

	sehr groß		mittel		sehr gering
a. Volumenänderung Temperaturmessung / -skalen	0	0	0	0	0
b. Aggregatzustände (Druck- und Temperaturabhängigkeit)	0	0	0	0	0
c. Wärmeenergie	0	0	0	0	0
d. Wärmeausbreitung	0	0	0	0	0
e. E-Lehre: Reihen- und Parallelschaltung	0	0	0	0	0

### 5. Welche Themen fehlten Deiner Meinung nach ?

\_\_\_\_\_

### 6. Welche der behandelten Themen aus Nr. 4 hast Du gut verstanden ?

\_\_\_\_\_

### 7. Welche der behandelten Themen aus Nr.4 haben Dir Schwierigkeiten gemacht ?

\_\_\_\_\_

## Umfrage ( NAWI - Projekt 9. Klasse)

Datum: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Junge 0 Mädchen 0

Kennzeichen: \_\_\_\_\_

### 1. Im Projektunterricht gilt für mich:

	stimmt genau		mittel		überhaupt nicht
a. Wir haben uns in der Gruppe gut verstanden:	0	0	0	0	0
b. Meine Gruppe hat gut gearbeitet	0	0	0	0	0
c. Ich hatte Lust mitzumachen	0	0	0	0	0

### 2. Im Projektunterricht gilt für die Lehrerin/ den Lehrer:

a. Die Lehrerin / der Lehrer hat verständlich geredet:	0	0	0	0	0
b. Die Lehrerin/ der Lehrer war freundlich:	0	0	0	0	0
c. Die Lehrerin / der Lehrer hat mich ernst genommen:	0	0	0	0	0

### 3. Beurteile Dich selbst:

	genau richtig		mittel		viel zu wenig
a. Ich traue mich jetzt eher, Leute auf der Straße zum Thema zu fragen	0	0	0	0	0
b. Ich traue mich jetzt eher, einen Interviewtermin mit einem Fachmann zu treffen	0	0	0	0	0
c. Ich traue mich jetzt eher, nach Informationsmaterial zu fragen	0	0	0	0	0

### 4. Beurteile Dein Interesse zu folgenden Themen des Projektunterrichts:

	sehr groß		mittel		sehr gering
a. Probleme konventioneller Energienutzung Sinn alternativer Technik	0	0	0	0	0
b. Der Nutzen für Mensch und Umwelt	0	0	0	0	0
c. Aufbau /Nutzen von Anlagen zur Nutzung altern. Energien	0	0	0	0	0
d. Energieumwandlungen	0	0	0	0	0
e. Kostenersparnis	0	0	0	0	0

### 5. Welche Themen fehlten Deiner Meinung nach ?

\_\_\_\_\_

### 6. Welche der behandelten Themen aus Nr. 4 hast Du gut verstanden ?

\_\_\_\_\_

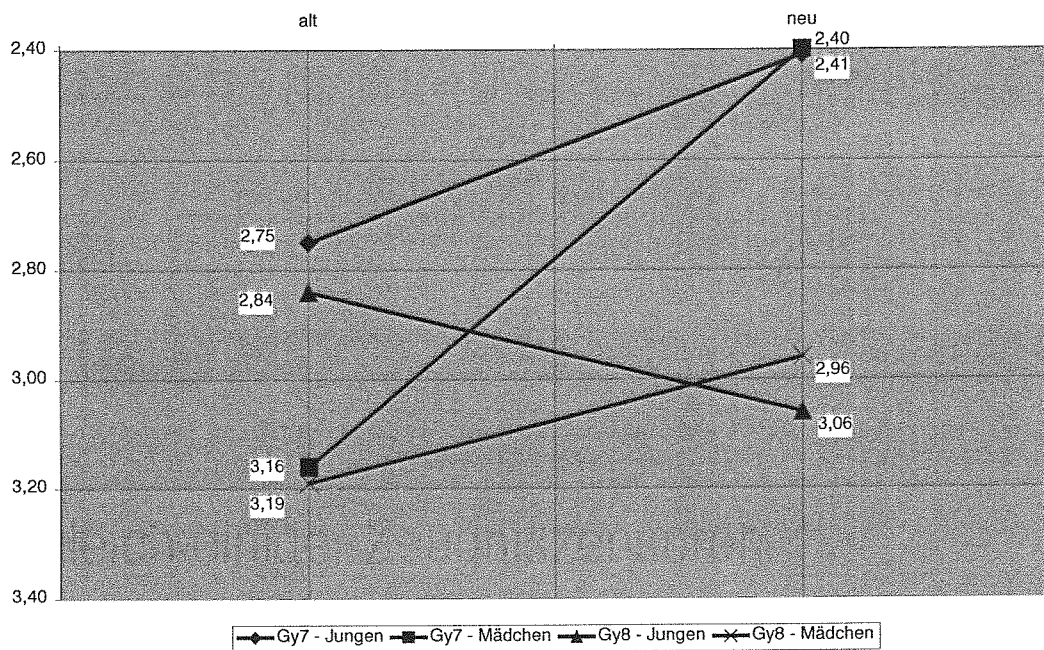
### 7. Welche der behandelten Themen aus Nr.4 haben Dir Schwierigkeiten gemacht ?

\_\_\_\_\_

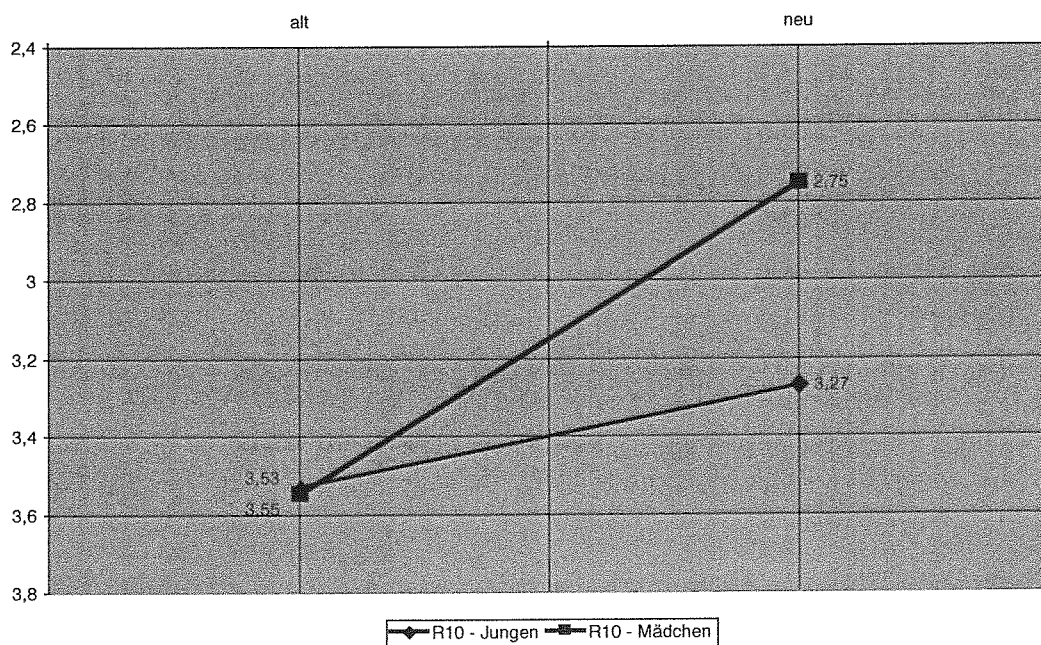


# Vergleich einiger Zeugniszensuren

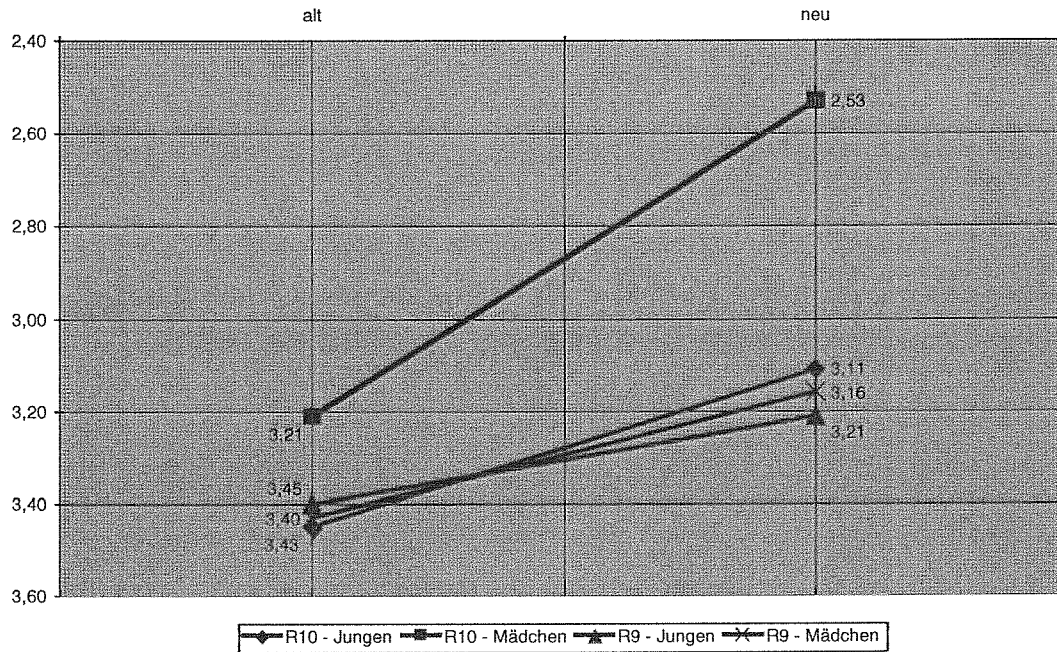
## Zensurenentwicklung Mathematik Gymnasium 7. / 8. Klasse



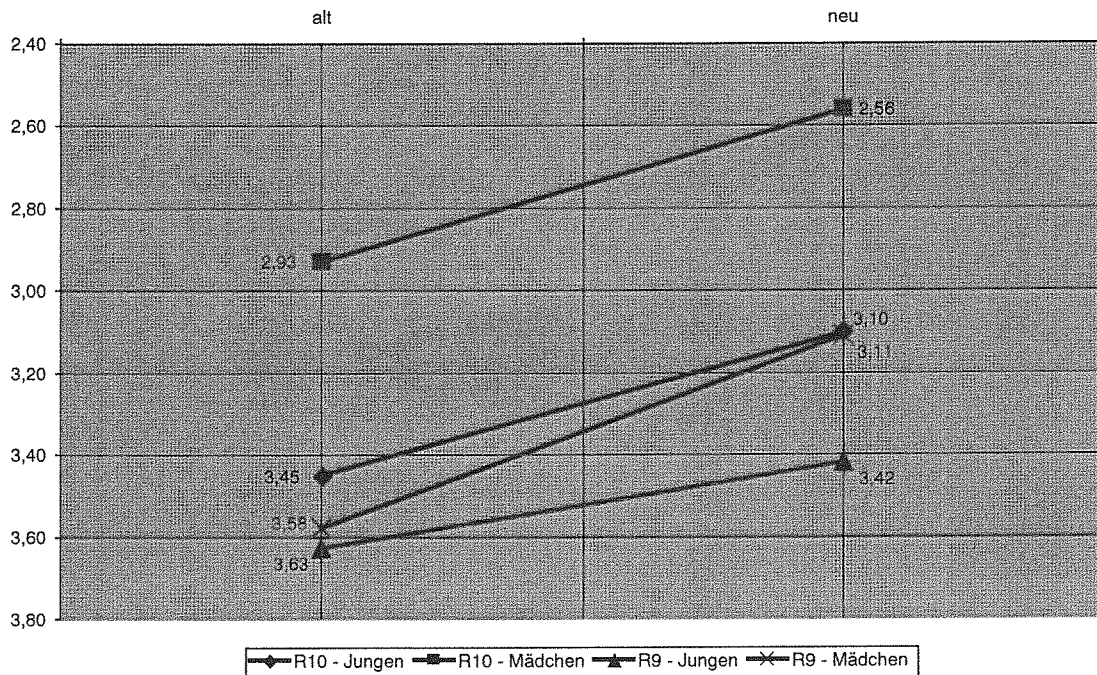
## Zensurenentwicklung Physik Realschule 10. Klassen



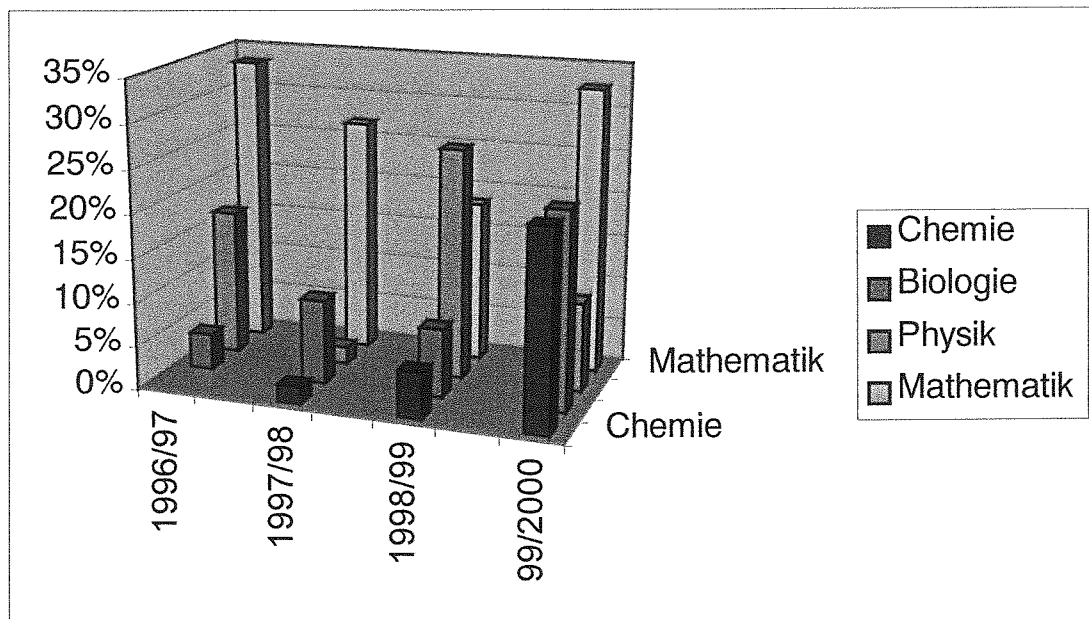
## Zensurenentwicklung Chemie Realschule 9. / 10. Klassen



## Zensurenentwicklung Biologie Realschule 9. / 10. Klassen



## Übersicht über die Wahl der Leistungskurse in den 10. Klassen



Bis 1997/98 wurden die 10. Klassen nach dem alten Durchgang unterrichtet, danach verließen Klassen die SI, die vollständig nach dem neuen Epochensystem unterrichtet wurden.

Einige Auswertungen der Schülerbefragung durch die Fragebögen

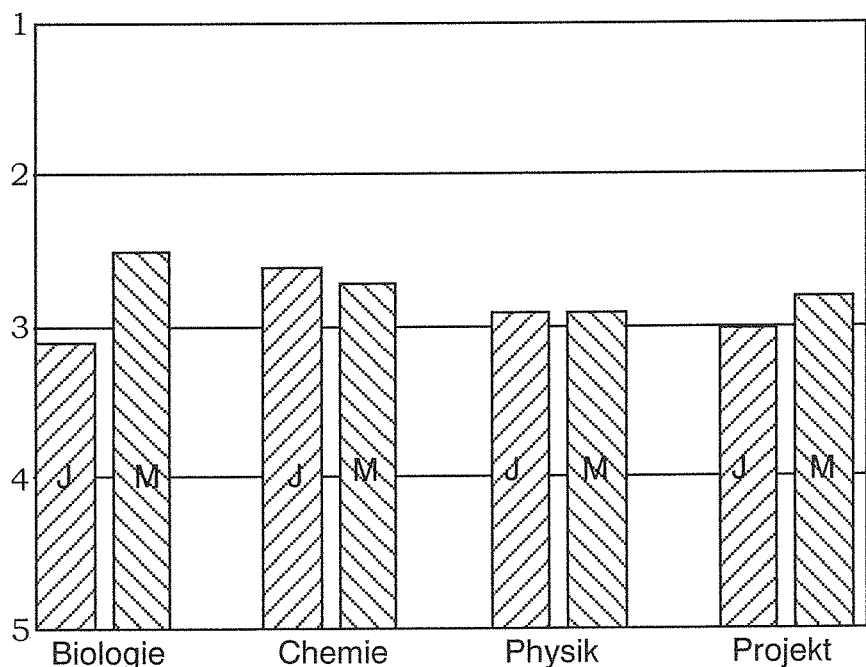
### Interessensnoten aller Themen, gemittelt über alle Jahrgänge und Schuljahre

Biologie  
Jungen: 3,1 (N=275)  
Mädchen: 2,5 (N=318)

Chemie  
Jungen: 2,6 (N=266)  
Mädchen: 2,7 (N=283)

Physik  
Jungen: 2,9 (N=306)  
Mädchen: 2,9 (N=318)

Projekt  
Jungen: 3,0 (N=276)  
Mädchen: 2,8 (N=322)



Jungen, 7. Jahrgang

Feuermachen/Verbrennungsprodukte	1,8
Die Schädlichkeit des Rauchens	2,1
Stoffe, die die Verbrennung fördern	2,1
Feuerlöschen	2,4
Redoxreaktionen	2,5
Stoffrecycling (Kunststoff, Glas, Alu)	2,6
Zusammensetzung von Körperpflegemitteln	2,6
Mechanische Maschinen	2,8
Fehler, die man beim Kauf von Körperpflegemitteln machen kann	2,8
Masse und Trägheit	2,9
Druck/Luftdruck	2,9
Fehler, die man bei der Anwendung von Körperpflegemitteln machen kann	3,0
Mit Haustieren leben	3,1
Weg der Atemluft	3,1
Kleine Tiere selbst erforscht	3,1
Auftrieb/U-Boot	3,1
Bau und Aufgabe der Haut	3,2
Haut als Sinnesorgan	3,2
Bau und Lage der Atmungsorgane	3,3
Masse und Gewichtskraft	3,3

Mädchen, 7. Jahrgang

Die Schädlichkeit des Rauchens	2,0
Zusammensetzung von Körperpflegemitteln	2,0
Mit Haustieren leben	2,2
Kleine Tiere selbst erforscht	2,2
Fehler, die man beim Kauf von Körperpflegemitteln machen kann	2,3
Fehler, die man bei der Anwendung von Körperpflegemitteln machen kann	2,3
Feuermachen/Verbrennungsprodukte	2,4
Feuerlöschen	2,4
Weg der Atemluft	2,6
Stoffrecycling (Kunststoff, Glas, Alu)	2,8
Stoffe, die die Verbrennung fördern	2,8
Bau und Lage der Atmungsorgane	2,9
Auftrieb/U-Boot	2,9
Mechanische Maschinen	2,9
Masse und Trägheit	3,0
Druck/Luftdruck	3,0
Bau und Aufgabe der Haut	3,1
Haut als Sinnesorgan	3,1
Masse und Gewichtskraft	3,2
Redoxreaktionen	3,4

Jungen, 8. Jahrgang

Gefahren und Wirkung saurer und basischer Haushaltsreiniger	2,4
HIV - Ansteckung und Schutz	2,5
Indikatoren auf Säuren und Laugen	2,6
Treibhauseffekt und Sommersmog	2,7
Immunabwehr und Impfschutz	2,9
Wasser als chemische Substanz	2,9
Trink- und Abwasseraufbereitung	2,9
Wasserverbrauch/-sparen	2,9
Wie Farben entstehen	2,9
Herz, Arterien und Venen	3,0
Weg des Blutes durch den Körper	3,0
Lichtausbreitung und Schatten	3,0
Abgase und ihre Wirkungen auf Menschen und Umwelt	3,0
Chemische Vorgänge im Katalysator	3,0
Bestandteile des Blutes	3,1
Lärm und seine Folgen für den Menschen	3,1
Wie Hörschäden entstehen	3,2
Schall und Schallausbreitung	3,3
Lichtbrechung	3,3
Arbeitsweise eines Viertakt-Motors	3,3

Mädchen, 8. Jahrgang

HIV - Ansteckung und Schutz	1,5
Immunabwehr und Impfschutz	2,2
Wie Farben entstehen	2,3
Herz, Arterien und Venen	2,4
Bestandteile des Blutes	2,4
Gefahren und Wirkung saurer und basischer Haushaltsreiniger	2,4
Abgase und ihre Wirkungen auf Menschen und Umwelt	2,4
Lärm und seine Folgen für den Menschen	2,4
Wasserverbrauch/-sparen	2,5
Weg des Blutes durch den Körper	2,6
Treibhauseffekt und Sommersmog	2,7
Trink- und Abwasseraufbereitung	2,8
Wie Hörschäden entstehen	2,8
Lichtausbreitung und Schatten	2,8
Indikatoren auf Säuren und Laugen	2,9
Schall und Schallausbreitung	2,9
Wasser als chemische Substanz	3,0
Lichtbrechung	3,2
Chemische Vorgänge im Katalysator	3,4
Arbeitsweise eines Viertakt-Motors	3,7

Jungen, 9. Jahrgang

Temperaturmessung/-skalen	2,5
Aggregatzustände (Druck und Temperaturabhängigkeit)	2,5
Kostensparnis bei der Nutzung altern. Energie	2,6
Wärmeenergie	2,7
Wärmeausbreitung	2,7
Chemische Reaktionen erzeugen Strom	2,8
Volumenänderung	2,8
Batterie/Akku	2,9
Erdöl und Kohlenwasserstoffe	2,9
Probleme konventioneller Energienutzung, Sinn alternativer Technik	3,0
Der Nutzen altern. Energie für Mensch u. Umwelt	3,0
Kern-Hülle-Modell - Ionenbildung	3,1
Essverhalten	3,2
Ionenwanderung/Elektrolyse	3,2
Aufbau/Nutzen von Anlagen zur Nutzung alternativer Energien	3,2
Ernährungsratschläge	3,3
Grundnährstoffe in Nahrungsmitteln	3,4
Weg der Nahrung - Verdauung	3,4
Übergewicht	3,5
Energie/Wärme/Strom	3,8

Jungen, 10. Jahrgang

Ethanol, gesundheitliche Schäden	2,6
Atomphysik	2,6
Fast Food, Muntermacher, Vegetarismus, Diäten, maßgeschneiderte Lebensmittel	2,9
Magnetfelder	2,9
Manipulation am Erbgut	3,0
Elektrisches Feld	3,0
Induktion, Transformator, „Elektrosmog“	3,0
Elektromagnetische Geräte	3,1
Alkanale (Formaldehyd), Säuren, Salz	3,2
Herstellung von Textilfasern	3,2
Humangenetik	3,3
Evolution	3,3
Chem. Vorgänge bei der Verdauung (Stärkeabbau)	3,5
Klassische Genetik nach Mendel	3,7
Zellbiologische Grundlagen der Genetik	3,8

Mädchen, 9. Jahrgang

Ernährungsratschläge	2,4
Essverhalten	2,5
Erdöl und Kohlenwasserstoffe	2,6
Aggregatzustände (Druck und Temperaturabhängigkeit)	2,6
Chemische Reaktionen erzeugen Strom	2,7
Der Nutzen altern. Energie für Mensch u. Umwelt	2,7
Temperaturmessung/-skalen	2,8
Wärmeausbreitung	2,8
Kostensparnis bei der Nutzung altern. Energie	2,8
Übergewicht	2,9
Kern-Hülle-Modell - Ionenbildung	2,9
Wärmeenergie	2,9
Grundnährstoffe in Nahrungsmitteln	3,0
Weg der Nahrung - Verdauung	3,0
Batterie/Akku	3,0
Volumenänderung	3,1
Ionenwanderung/Elektrolyse	3,2
Probleme konventioneller Energienutzung, Sinn alternativer Technik	3,2
Aufbau/Nutzen von Anlagen zur Nutzung alternativer Energien	3,2
Energie/Wärme/Strom	3,2

Mädchen, 10. Jahrgang

Evolution	2,1
Ethanol, gesundheitliche Schäden	2,6
Manipulation am Erbgut	2,7
Humangenetik	2,8
Elektrisches Feld	2,8
Alkanale (Formaldehyd), Säuren, Salz	2,9
Atomphysik	2,9
Magnetfelder	3,0
Induktion, Transformator, „Elektrosmog“	3,1
Elektromagnetische Geräte	3,1
Fast Food, Muntermacher, Vegetarismus, Diäten, maßgeschneiderte Lebensmittel	3,3
Klassische Genetik nach Mendel	3,4
Zellbiologische Grundlagen der Genetik	3,6
Herstellung von Textilfasern	3,7
Chem. Vorgänge bei der Verdauung (Stärkeabbau)	3,8

**Fachpräferenz Jg. 7, 9 und 10 des SZ Findorff, Schj.99/00**  
(durchschnittliche Rangplätze)

Es nahmen insgesamt 249 Schüler/innen an der Befragung teil. Leider wurde das Geschlecht nicht erfragt.

Zum Vergleich die Erhebung aus 1997/98: N=207

Sport	3,7
Kunst	5,9
Projekt	6,4
Mathematik	6,8
Englisch	6,9
Chemie	7,0
Spanisch	7,4
Musik	7,5
Erdkunde	8,2
Deutsch	8,3
Geschichte	8,4
Biologie	8,5
Physik	8,5

Deutsch	4,3
Sport	4,5
Kunst	5,6
Englisch	5,9
Französisch	6,2
Mathematik	6,3
Technisches Werken	6,6
Musik	7,0
Textiles Gestalten	7,2
Chemie	7,5
Projekt	7,5
Geschichte	8,0
Biologie	8,1
Physik	8,5
Erdkunde	8,9

Fachpräferenz Gymnasium Jg. 7 – 9 (**Vergleichs-  
erhebung** an einer anderen Schule in 1999,  
N=129)

Fachpräferenz Realschule Jg. 7 – 9 (**Vergleichs-  
erhebung** an einer anderen Schule in 1999,  
N=141)

Sport	4,3
Kunst	5,3
Technisches Werken	5,6
Französisch	5,9
Geschichte	6,0
Mathematik	6,2
Musik	6,2
Biologie	6,3
Englisch	6,6
Informationstechnische Grundbildung	6,9
Erdkunde/Gemeinschafts- kunde	7,1
Textiles Gestalten	7,2
Deutsch	7,3
Chemie	7,7
Physik	7,8
Arbeitslehre	9,1

Sport	4,1
Mathematik	4,7
Englisch	5,1
Französisch	5,2
Deutsch	5,2
Informationstechnische Grundbildung	5,3
Kunst	5,3
Erdkunde/Gemeinschafts- kunde	5,6
Geschichte	5,8
Biologie	5,8
Textiles Gestalten	5,9
Chemie	6,1
Physik	6,4
Technisches Werken	6,4
Arbeitslehre	6,7
Musik	7,4

## Fachpräferenz Orientierungsstufe, Schj.99/00 (durchschnittliche Rangplätze)

Es nahmen insgesamt 143 Schüler/innen an der Befragung teil.

Gesamt:

Sport	4,1
Nawi <sup>1</sup>	4,6
Werken	4,8
Mathe	5,0
Kunst	5,1
WUK	5,7
Englisch	5,8
Musik	6,4
Deutsch	6,5
Textil	6,5

Jungen

Sport	4,0
Nawi	4,1
Werken	4,3
Mathe	4,8
WUK	5,4
Englisch	5,5
Kunst	5,7
Musik	6,5
Deutsch	6,7
Textil	7,1

Mädchen

Sport	4,0
Kunst	4,5
Mathe	5,1
Nawi	5,2
Werken	5,4
Textil	5,8
WUK	6,0
Englisch	6,1
Musik	6,2
Deutsch	6,3

---

<sup>1</sup> Integriertes Fach „Naturwissenschaft“







**Mitglieder des Koordinierungsgremiums Schulbegleitforschung  
und ihre Funktionen (nur zum internen Gebrauch für die Gremienmitglieder)**

Name	Funktion innerhalb des Gremiums	Institution	Telefon/ E-mail	Privatadresse
Dr. Abendroth-Timmer, Dagmar	Fremdsprachen-Lehrerbildung (Romanistik) Schulentwicklung, Evaluation	Universität Bremen Fachbereich 10	d.: 0421-218-92 42 abend@uni-bremen.de	Lohmühlenstraße 1 58 509 Lüdenschscheid Tel.: 02351 - 20 24 7
Behrendt, Jochen AG FORUM	Sekundarstufe I, Naturwissenschaften	Schule Helgolander Straße	d. 361 – 170 30 p: 0421 – 25 46 92 behrendt.jaeschke@t-online.de	Carl-Friedrich-Gauß-Str.79 28 357 Bremen Tel.: 0421 – 25 46 92
Behring, Karin AG JAHRBUCH AG WIRKUNG	Primarstufe, Kooperation zur Lernplanung, Vermittlung von Ergebnissen,	Landesinstitut für Schule Schule Uphuser Straße	d.: 361 – 107 90 LIS Schule 361 - 3247 behring@gruppe-gme.de kbehring@lis.bremen.de	An der Marsch 27 28 832 Achim Tel.: 04202 – 63 510
Böttcher, Heidi	Sachbearbeiterin für Schulbegleitforschung	Landesinstitut für Schule Raum 9.10	d.: 361 – 61 54 Fax: 361 – 64 51 hboettcher@lis.bremen.de	Ruhrstraße 72 28 205 Bremen Tel.: 0421 – 49 865 82
Buck, Margrit	Primarstufe Vermittlung zu Regionalteams	Senator für Bildung und Wissenschaft Regionalteam Ost	d.: 361 – 100 64 mbuck@bildung.bremen.de	Altaumunder Straße 3 28 757 Bremen Tel.: 0421 - 66 14 48
Dr. Kernnade, Ingrid AG JAHRBUCH	Referentin für Schulbegleitforschung Übergreifendes	Landesinstitut für Schule Raum 9.14	d.: 361 – 27 28 ikernnade@bildung.bremen.de ikernnade@lis.bremen.de	Wäjenstraße 99 E 28 213 Bremen Tel.: 0421 – 20 19 75
Kirchhoff, Dietmar AG JAHRBUCH	Schulentwicklung allgemein Forschungsmethoden/ Evaluation Primarstufe und Sekundarstufe I	Senator für Bildung und Wissenschaft	d.: 361 – 48 12 dkirchhoff@bildung.bremen.de	Hemelinger Straße 10 a 28 205 Bremen Tel.: 0421 – 49 844 16
Kreienmeyer, Gudrun	Schulentwicklung Schulprogramm-Entwicklung	Landesinstitut für Schule Raum 6.08	d.: 0421 - 361 – 144 77 kreienmeyer@lis.bremen.de	Ricarda-Huch-Str. 47 28 215 Bremen Tel.: 0421 – 34 980 89

Kremin, Roswitha AG FORUM	Sonderpädagogik, Primarstufe Vermittlung zur Ausbildung II Phase	Landesinstitut für Schule Raum 9, 02	d.: 0421 – 361 – 107 90 rkremin@lis.bremen.de	Friedrichrodaer Str. 10 28 205 Bremen Tel.: 0421 – 49 28 66
Dr. Linke, Jürgen AG FORUM AG WIRKUNG	Koordinator für FNK-Mittel	Universität Bremen Fachbereich 12	d.: 0421 – 218 – 30 78 juelinke@uni-bremen.de	Rethfeldsfleet 4 28 357 Bremen Tel.: 0421 - 27 49 41 Fax: 0421-200-78 81
Prof. Nake, Frieder	Informationstechnik (IT)/ Grundschule/ Lehrerbildung in der IT	Universität Bremen Fachbereich 3	d.: 0421 – 218 – 35 25 nake@informatik.uni-bremen.de	Feldstraße 61 28 203 Bremen Tel.:
Overbeck, Ruth AG JAHRBUCH AG WIRKUNG	Sekundarstufe II, Berufl. Bildung, Englisch	SZ Walliser Straße	d.: 0421 – 361 – 182 50 Overbeck-Hellwing@t-online.de	Neustadtscontrescarpe 156 28 199 Bremen Tel.: 0421 – 59 29 23
Prof. Preuß, Otmar	Beratung: Antragstellung, wissenschaftliche Begleitung	Universität Bremen Fachbereich 12	d.: 0421 – 218 – 31 29 opreuss@uni-bremen.de	Im Rusch 7 27 726 Worpswede Tel.: 04792 - 7467
Dr. Sailer, Wolfram AG JAHRBUCH	Gesamtschule Leistungsbeurteilung in der Sekundarstufe I	Gesamtschule Mitte	d.: 0421 – 361-31 35 wsailer@uni-bremen.de	Harzburger Straße 11 28 205 Bremen Tel. 0421 – 49 88 488
Seeck, Joachim	Sekundarstufe II, Beruf. Bild. Forschungsmethoden/ Evaluation	SZ SII Utbremen	d.: 0421 – 361 – 56 41 seeck@szut.uni-bremen.de	Isarstraße 29 28 199 Bremen Tel.: 0421 – 50 63 67
Vogel, Wolfgang AG FORUM	Gesamtschule Vertretung für Bremerhavener Belange	GS Heinrich-Heine Schule	d.: 0471 – 590-2652 p.: 0471- 3007371 FAX – 3007372 wovogel@t-online.de	Lothringer Str. 26 27570 Bremerhaven Tel.: 0471 – 81 909
Dr. Wiest, Uwe	Pädagogische Psychologie Kognitive /Soziale Förderung	Landesinstitut für Schule Abt. 4 Psychologische Dienste	d. 042 – 361 – 3147 uwiest@t-online.de	

## Wichtige Personen und ihre Adressen

Henschen, Walter	ehemaliges Mitglied des Gremiums - Sekundarstufe I, Schulprogramm, Vermittlung zu Regionalteams	Senator für Bildung und Wissenschaft Regionalteam Ost	d.: 361 – 64 05 whenschen@bildung.bremen.de	Gaußstraße 58 28 865 Lilienthal Tel.: 04298 – 13 51
Prof. Niederer, Hans	ehemaliges Mitglied des Gremiums – Unterstützung in Fachfragen und Fragen rund um Schulbegleitforschung	Universität Bremen FB 2	d.: 218 – 24 28 niederer@physik.uni-bremen.de	Schumannstraße 71 b 28 790 Schwanewede Tel.: 04209 - 1008
Sittermann, Ulli AG JAHRBUCH	Assoziiertes Mitglied – Rezensionen von Endberichten	Rechnungshof	d.: 0421 – 361 – 34 62 ulli.sittermann@t-online.de	Lessingstraße 2 28 203 Bremen Tel.: 0421 – 75 498
Barandon, Renate	Dokumentation SBF	Honorarkraft	barandon@uni-bremen.de	Paschenburgstraße 68 B 28 211 Bremen Tel.: 0421 – 498-68 87