

**TECHNOLOGIE-WIRTSCHAFT-
UMWELT**

**EIN NATURWISSENSCHAFTLICHER
UNTERRICHT UNTER
BERÜCKSICHTIGUNG
ÖKONOMISCHER, ÖKOLOGISCHER
UND SOZIALER ASPEKTE**

Ulrike Weberndorfer, Alfred Schwarz
HLW Linz-Auhof

Linz, 2004

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT.....	3
1 GENESE DES AUSBILDUNGSSCHWERPUNKTES TECHNOLOGIE- WIRTSCHAFT-UMWELT (TWU)	4
2 ENTWICKLUNGSSCHRITTE	5
2.1 Formale Gestaltung.....	5
2.2 Inhaltliche Ausrichtung	5
2.3 Zusammenarbeit mit externen Fachleuten	6
2.4 Namensfindung	6
2.5 Erarbeitung des Lehrplans	6
2.6 Organisatorische Abwicklung	7
2.6.1 Notwendige Maßnahmen an der Schule.....	7
2.6.2 Stundenkontingent.....	7
2.6.3 Epochenunterricht und kumulatives Lernen.....	8
2.6.4 Stundenplanmäßige Organisation	8
2.6.5 Pflichtpraktikum	8
2.6.6 Abschließende Prüfung.....	8
2.6.7 Abrechnung der Werteinheiten	9
3 TWU IM SCHULJAHR 2003/2004 PRÄSENTIEREN	9
3.1 Positive Erfahrungen	10
3.1.1 Aufwertung des Schulimages	10

3.1.2	Realisierbare Schulentwicklung	10
3.1.3	Gemeinsames Unterrichten	10
3.1.4	Durchführung von Projekten	10
3.1.5	Laborunterricht.....	10
3.1.6	Übernahme unserer Strukturen	11
3.2	Negative Erfahrungen	11
3.2.1	Erhöhter Arbeitsaufwand	11
3.2.2	Fehlende Kommunikationsstrukturen.....	11
3.2.3	Eingeschränkte Labormöglichkeiten	12
3.3	Besondere Schwierigkeiten.....	12
3.3.1	Ganzheitlicher Zugang.....	12
3.3.2	Erreichen der nötigen Schülerzahl.....	12
4	LÖSUNGSANSÄTZE UND AUSBLICKE FÜR 2004/2005	12
4.1	Zu 3.2.2	12
4.2	Zu 3.2.3.....	13
4.3	Zu 3.3.1	13
4.4	Zu 3.3.2	13
4.5	Schulübergreifendes Projekt	13
	ANHANG A.	14
	ANHANG B.	15

ABSTRACT

An der HLW Linz-Auhof wurde im Zeitraum von 2001 bis 2002 ein neuer Ausbildungsschwerpunkt für den naturwissenschaftlichen Bereich entwickelt und im Schuljahr 2002/03 gestartet.

Die besondere innovative Idee dieses Schwerpunktes besteht darin, dass hier erstmals nicht nur naturwissenschaftliche Inhalte isoliert behandelt werden, sondern dass die naturwissenschaftlichen Problemstellungen im Kontext von ökonomischen, ökologischen und sozialen Zusammenhängen erörtert werden. Involviert sind die Fächer Biologie, Chemie, Physik und Betriebswirtschaftslehre.

Die Anforderungen von weiterführenden Schulen (z.B. Fachhochschule Management Center Innsbruck) sowie die geänderten Rahmenbedingungen für die Wirtschaft (siehe www.nachhaltigkeit.at/themen) zeigen, dass diese Zugangsweise wesentlich besser den real in Wirtschaft und Gesellschaft auftretenden Aufgabenstellungen entspricht und daher unseren Absolvent/-innen große Arbeitsmarktchancen am Schnittpunkt von Technologie, Wirtschaft und Umwelt eröffnet.

1 GENESE DES AUSBILDUNGSSCHWERPUNKTES TECHNOLOGIE-WIRTSCHAFT-UMWELT (TWU)

Im Schultyp „Höhere Lehranstalt für wirtschaftliche Berufe“ sind die naturwissenschaftlichen Fächer nur in einem sehr geringen Stundenausmaß vertreten (Biologie: 5 Jahreswochenstunden, Chemie: 3 Jahreswochenstunden, Physik: 2 Jahreswochenstunden, Mathematik: 8 Jahreswochenstunden). Unserer Schule ist es jedoch ein großes Anliegen, für unsere Absolvent/-innen eine uneingeschränkte Studierfähigkeit zu gewährleisten. Ein Impuls war die Initiative „Frauen in die Technik“ (FIT) der Universität Linz, um mehr weibliche Studenten für naturwissenschaftliche Studienrichtungen zu gewinnen. Auf Anregung von Landesschulratspräsident Riedl und Direktor Mayrhofer haben sich die Lehrer/-innen der naturwissenschaftlichen Gegenstände an unserer Schule im Herbst 2000 entschlossen, den Naturwissenschaften mehr Gewicht zu geben.

Das Team:

Dir. HR Mag. Rudolf Mayrhofer (Mathematik, Physik)

Böck Walter (Mathematik, Physik)

Pree Ulrike (Biologie)

Schwarz Alfred (Mathematik, Physik)

Seibert Paula (Betriebswirtschaftslehre)

Weberndorfer Ulrike (Chemie, Mathematik)

Zipko Manfred (Biologie)

2 ENTWICKLUNGSSCHRITTE

2.1 Formale Gestaltung

Zunächst entschieden wir uns, aus den verschiedenen Möglichkeiten im Rahmen unseres Lehrplanes (Seminar, Unverbindliche Übung, Begabtenförderung, Erhöhung der Stundenzahl von Pflichtgegenständen, Ausbildungsschwerpunkt) für die **Einrichtung eines dritten Ausbildungsschwerpunktes** neben den bereits bestehenden Humanökologie und Kulturtouristik.

Folgende Gründe waren dafür ausschlaggebend:

- Mit der Variante „Ausbildungsschwerpunkt“ erzielt man ein maximales Stundenkontingent von 14 Jahreswochenstunden für den naturwissenschaftlichen Bereich
- Den Schüler/-innen wird eine Wahlmöglichkeit im Rahmen ihrer Interessen und Begabungen geboten.

2.2 Inhaltliche Ausrichtung

Folgende Idee legten wir dem neuen Ausbildungsschwerpunkt zugrunde:

Die Naturwissenschaften dürfen nicht isoliert betrachtet werden, sondern, dem humanberuflichen Schulwesen entsprechend, im Zusammenhang mit Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft.

Die Schüler/-innen sollen also einerseits zeitgemäße Technologien (z. B. Handy-Technologie, Gentechnologie, Brennstoffzellen, ...) kennen und verstehen lernen, aber insbesondere auch die Wechselwirkungen dieser Technologien mit der Wirtschaft, der Umwelt und der Gesellschaft analysieren und bewerten können.

Ein besonderes Anliegen war es, uns vom Ausbildungsschwerpunkt „Humanökologie“ abzugrenzen, indem die nachhaltige Entwicklung von Mensch und Gesellschaft einen wesentlichen Inhalt bildet. Im Ausbildungsschwerpunkt TWU steht die nachhaltige Entwicklung neuer Technologien im Mittelpunkt.

Begründungen:

- Die letzten Jahre zeigen einen ständig wachsenden Bedarf an fächerübergreifend ausgebildeten und in Zusammenhängen denkenden Absolvent/-innen. Das folgt aus den Anforderungen von weiterführenden Schulen (z.B. Fachhochschule Management Center Innsbruck) sowie den geänderten Rahmenbedingungen für die Wirtschaft (siehe www.nachhaltigkeit.at/themen). Unsere Schüler/-innen erhalten durch die Ausbildung an der Schnittstelle zwischen Technologie und Wirtschaft hervorragende Aussichten am Arbeitsmarkt.
- Uns ist es wichtig, die Unterscheidbarkeit der einzelnen berufsbildenden höheren Schultypen nicht zu verwischen. Daher wollen wir weder die ausschließlich fachliche Tiefe der HTL noch die vorrangig betriebswirtschaftliche Orientierung der HAK anstreben, sondern uns als übergeordnete Schnitt- und Verbindungsstelle positionieren. Da die betriebs- und volkswirtschaftliche Ausbildung eine der Säulen unseres Schultyps ist,

kann allerdings auf eine solide wirtschaftliche Ausbildung der Schüler/-innen aufgebaut werden.

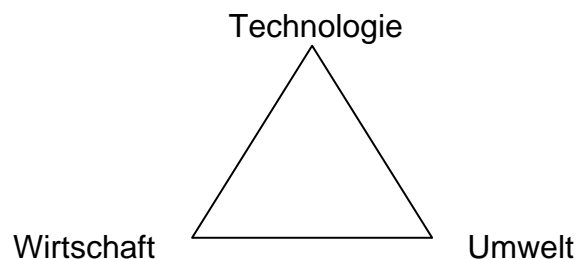
- An der HLW Auhof führten wir mehrere Jahre lang einen Speziallehrgang für Umwelt- und Energieberater und konnten uns dabei wertvolles Know-how im Bereich der Ökologie und Umweltökonomie erwerben.

2.3 Zusammenarbeit mit externen Fachleuten

Wir veranstalteten Arbeitssitzungen mit Herrn Dr. Speta, Leiter des Biologiezentrums Linz, Herrn Univ.-Prof. Dr. Pilz, Prorektor der Universität Linz und Herrn Univ.-Prof. Buchberger von der Universität Linz. Dabei reflektierten wir die Inhalte des geplanten Ausbildungsschwerpunktes (Mobilität, Energieversorgung, Lebensmitteltechnologie, Life Science, Produktion und Distribution, Bauen und Wohnen) und vereinbarten zukünftige Zusammenarbeit (Referenten, Benützung von Laboreinrichtungen). Zum Beispiel ermöglicht uns Herr Univ.-Prof. Buchberger die Koffein-Messung in Kaffee, Red Bull, Aspirin durch HPLC und GC an der Universität Linz.

2.4 Namensfindung

Nach unzähligen Sitzungen und Abwägung aller Informationen einigten wir uns auf die Bezeichnung „Technologie – Wirtschaft – Umwelt“. Gleichzeitig beschlossen wir, innerhalb der Schule die Kurzformel TWU zu propagieren. Wir veranschaulichten diese unserem Schwerpunkt zugrundeliegenden Bereiche in folgendem Dreieck:



2.5 Erarbeitung des Lehrplans

Zuerst wählten wir folgende umfassende Themenfelder für den Ausbildungsschwerpunkt:

Life Science, Lebensmitteltechnologie, Energieversorgung, Mobilität, Produktion und Distribution, Bauen und Wohnen.

Anschließend erarbeiteten wir für jedes Themenfeld spezifische Inhalte, die verwendeten Technologien und Methoden, die ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekte sowie die Trends und Perspektiven.

z.B.:

Themen-Feld	Themen	Technologien Methoden	ökonomische Aspekte	ökologische Aspekte	soziale Aspekte	Trends Perspektiven
Life Science	Gentechnologie, Biotechnologie, Energiehaushalt im Körper	Gentechnik, Gentherapie, Fortpflanzungs-Technologien	„Human Project“, Generika	Artenvielfalt, Evolution	Medizinische Aspekte, Diagnosemethoden, Medikamentenmissbrauch, Drogen	Klonierung

(Vollständige Auflistung siehe Anhang A).

Zur Abrundung der Ausbildung nahmen wir noch folgende Inhalte in den Lehrplan auf:

Ethische und politische Grundlagen, Wissens-, Informations- und Projektmanagement, Werkzeuge der Kommunikation, Präsentation und Planung, Fachenglisch.

(Lehrplan siehe Anhang B)

2.6 Organisatorische Abwicklung

2.6.1 Notwendige Maßnahmen an der Schule

Im damals gültigen, aber im Auslaufen begriffenen, Lehrplan war es nicht möglich, schulautonom einen eigenen Ausbildungsschwerpunkt zu kreieren. Der für die Einführung unseres Ausbildungsschwerpunktes notwendige Schulversuch wurde jedoch abgelehnt, weil ein neuer Lehrplan mit weitreichenden schulautonomen Entscheidungsmöglichkeiten bevorstand.

Die Einführung des neuen Lehrplanes von Seiten der Schulbehörde verzögerte sich, wodurch wir unseren Ausbildungsschwerpunkt erst ein Jahr später beginnen hätten können. Da wir jedoch bereits Öffentlichkeitsarbeit betrieben hatten, sahen wir uns genötigt, unsere Kolleg/-innen dazu zu bewegen, den neuen Lehrplan als erste Schule Österreichs im Rahmen eines Schulversuches vorzeitig einzuführen.

2.6.2 Stundenkontingent

Wir entschlossen uns, alle 14 verfügbaren schulautonomen Stunden dem neuen Ausbildungsschwerpunkt zuzuteilen. Die Zustimmung des Kollegiums konnte mit folgenden Argumenten erreicht werden:

- a) Mit einem zusätzlichen Ausbildungsschwerpunkt können neue Schülergruppen angesprochen werden und somit die Anmeldungen erhöht werden.
- b) Der neue Ausbildungsschwerpunkt bringt eine Erweiterung der angebotenen Ausbildung und somit eine größere Vielfalt, die sich erstreckt von Kultur über die Gesellschaft bis zur Technologie. Die Unterstützung der Schulleitung ermöglichte die grundlegende Änderung des Schulprofils. Dadurch wurde allerdings das Angebot an Freigegegenständen eingeschränkt.

Wir entschieden uns für folgende Aufteilung:

II. Jahrgang: 3 Wochenstunden

III. Jahrgang: 3 Wochenstunden

IV. Jahrgang: 4 Wochenstunden

V. Jahrgang: 4 Wochenstunden.

2.6.3 Epochenunterricht und kumulatives Lernen

Das Schuljahr wird entsprechend der Themenfelder in Epochen aufgeteilt. Für jede Epoche zeichnet sich ein Lehrer/eine Lehrerin verantwortlich. Er/Sie übernimmt die inhaltliche Planung und organisiert je nach Bedarf Fachreferenten. Im kleinen Kreis fanden Treffen der Teammitglieder statt. Dabei wurden die Inhalte geklärt und aufeinander abgestimmt. Die einzelnen Themenfelder werden jedes Jahr wieder aufgegriffen, inhaltlich erweitert und vertieft. Dadurch ermöglicht man einerseits dem Schüler/der Schülerin kumulatives Lernen, andererseits hat der Lehrer/die Lehrerin zwischen den einzelnen Blöcken Zeit für Rückschau und Planung.

Als Beispiel wird die Epocheneinteilung für den II. Jahrgang im Schuljahr 2003/04 angeführt:

Mobilität:	5 Wochen
Lebensmitteltechnologie:	5 Wochen
Energieversorgung I:	4 Wochen
Produktion und Distribution:	5 Wochen
Bauen und Wohnen:	5 Wochen
Energieversorgung II:	3 Wochen
Life Science:	6 Wochen

2.6.4 Stundenplanmäßige Organisation

Für alle im Ausbildungsschwerpunkt involvierten Lehrer/-innen wird ein spezieller Nachmittag (z.B. Dienstag Nachmittag) freigehalten. Je nach Epocheninhalt hält ein Lehrer/eine Lehrerin seinen/ihren Unterricht, die anderen Teammitglieder haben unterrichtsfrei. Im Vollausbau des Ausbildungsschwerpunktes über 4 Jahrgänge werden für jede/jeden Lehrer/-in die Epochen in den einzelnen Jahrgängen zu einer kontinuierlichen Arbeitszeit an diesem Nachmittag zusammenfügen.

2.6.5 Pflichtpraktikum

Bisher absolvierten alle Schüler/-innen der HLW Auhof das 12-wöchige Pflichtpraktikum nach dem III. Jahrgang in Gastronomiebetrieben. Mit der Einführung des Ausbildungsschwerpunktes TWU wurde an unserer Schule die schon immer bestehende Möglichkeit für ein **Praktikum in einem nicht-gastronomischen Betrieb** unter den Schüler/-innen und Eltern publik gemacht. Wir werden unsere Schüler/-innen motivieren, ihr Pflichtpraktikum in einem der 50 von der Industriellenvereinigung angebotenen Betriebe zu absolvieren, in denen sie besonders im technisch-wirtschaftlichen Umfeld Erfahrung sammeln können.

2.6.6 Abschließende Prüfung

Wie auch in den beiden anderen Ausbildungsschwerpunkten Humanökologie und Kulturtouristik sind die Schüler/-innen verpflichtet, im Rahmen der mündlichen Matura ein selbstständig erarbeitetes Projekt zu erbringen und auf Fachfragen einzugehen.

Dazu werden die Schüler/-innen im V. Jahrgang eine 50-60seitige Facharbeit erstellen und eine geeignete Präsentation vorbereiten.

2.6.7 Abrechnung der Werteinheiten

Mit Hilfe des Verwaltungsprogramms UPIS zur Verrechnung der Lehrerarbeitszeit ist es möglich, auch bei Epochenunterricht eine genaue Abrechnung durchzuführen. Dazu werden für jeden Lehrer/jede Lehrerin Beginn- und Enddatum der unterrichteten Epoche eingegeben. Auf diese Weise werden die im Ausbildungsschwerpunkt gehaltenen Stunden in die normale Lehrverpflichtung eingerechnet.

Zusammenschau:

Der Ausbildungslehrgang beginnt für die Schüler/-innen im zweiten Jahrgang. An einem Nachmittag (zurzeit Dienstag) stehen regelmäßig 3 Unterrichtseinheiten TWU am Stundenplan. Laut Absprache im TWU-Lehrerteam werden die Schüler/-innen nun in diesen TWU-Stunden mehrere Wochen hindurch von derselben Lehrkraft zu einem genannten Thema (Mobilität, Life Science, ...) unterrichtet (=Epochen-Unterricht).

Anschließend folgt für mehrer Wochen ein/-e anderer/-e Lehrer/-in mit einem anderen Thema.

Jedes Thema wird in den folgenden Jahrgängen wieder aufgegriffen und vertieft (=kumulatives Lernen).

Die Beurteilung im Ausbildungsschwerpunkt erfolgt am Semesterende durch Absprache im TWU-Lehrerteam.

3 TWU IM SCHULJAHR 2003/2004

Nach umfangreicher Information (Folder, Präsentation, Beratungsgespräche) konnten wir zu unserer Freude Interesse und Begeisterung wecken und 21 Schüler/-innen (18 weiblich, 3 männlich) für den neuen Ausbildungslehrgang gewinnen. Im Schuljahr 2003/04 starteten wir somit im II. Jahrgang.

Folgende Lehrer/-innen übernahmen die Verantwortung für die einzelnen Epochen und erarbeiteten Lehrstoffverteilungen in Grob- und Feinplanung:

Life Science: Ulrike Pree

Lebensmitteltechnologie: Ulrike Weberndorfer

Energieversorgung: Walter Böck

Mobilität: Alfred Schwarz

Produktion und Distribution: Paula Seibert

Bauen und Wohnen: Walter Böck.

3.1 Positive Erfahrungen

3.1.1 Aufwertung des Schulimages

Die HLW Linz-Auhof bekam innerhalb der Gemeinschaft der HLWs den Ruf als die Schule mit dem größten Know-how in den Naturwissenschaften. Außerdem konnte die Schule auch gegenüber anderen Schultypen einen Imagegewinn in Sachen Naturwissenschaften verbuchen. Wir wurden deshalb auch für ein schulübergreifendes Projekt in Zusammenarbeit mit drei HTLs und einer HAK ausgewählt (siehe Kapitel 4.5).

3.1.2 Realisierbare Schulentwicklung

Die Gruppe der Lehrer/-innen der naturwissenschaftlichen Fächer hatte die Möglichkeit, den Weg selbständiger Schulentwicklung von der Idee bis zur Verwirklichung zu durchlaufen. Es ist bereichernd, eigene Ideen und Vorstellungen in ein Ausbildungssystem einarbeiten zu können. Hier bestand auch die Möglichkeit, eine neue Dimension der Lehrerzusammenarbeit über die Fachgrenzen hinaus entstehen zu lassen. Man erlebt aber auch, wie viele Tücken und Hürden im Detail stecken, wie z.B. Erschwernis von Teamtreffen durch die verschiedenen Stundenpläne der einzelnen Lehrer/-innen, Überlastung einzelner Lehrer/-innen durch vielfältige Zusatzaufgaben im Rahmen der Schulentwicklung,

3.1.3 Gemeinsames Unterrichten

Obwohl das Idealziel Teamteaching (mehrere Lehrer/-innen gleichzeitig in der Klasse) innerhalb des geltenden Schulrechts kaum zu verwirklichen ist, kann man beim gemeinsamen Unterrichten eines Gegenstandes doch einige Facetten davon erleben. Die Lehrer/-innen müssen sich inhaltlich abstimmen und es bedarf der verstärkten Kommunikation, um sich bei jedem/jeder Schüler/-in auf eine Note zu einigen.

3.1.4 Durchführung von Projekten

Bereits im ersten Jahr konnten erfolgreiche Projekte abgewickelt werden:

Mobilität:

Im Rahmen des europaweiten autofreien Tages wurde am 22. September 2003 auch an unserer Schule ein Aufruf zur Benützung des öffentlichen Verkehrs gestartet. Eine Verteilung von Zitronen an die Lehrer/-innen, die trotzdem mit dem eigenen PKW kamen, sowie eine Fragebogenaktion bei Schüler/-innen und Lehrer/-innen über ihr Mobilitätsverhalten rundeten das Projekt ab.

25-Jahr-Feier:

Im Rahmen des 25-Jahr-Jubiläums unserer Schule fanden verschiedene Aktionen zur Präsentation des Ausbildungsschwerpunktes TWU statt: Mikroskopierecke, Weinanalyse, Mobilitätsspiel.

3.1.5 Laborunterricht

Innerhalb des Ausbildungsschwerpunktes TWU war es erstmals an der HLW-Auhof möglich, die Schüler/-innen praktische Laborarbeit durchführen zu lassen. Durch Improvisation und Bildung von Expertengruppen konnte trotz der großen Gruppe (21

Schüler/-innen) und der erst im Aufbau befindlichen Ausrüstung zu folgenden Themen praktisch gearbeitet werden:

- Chromatographie von Farbstoffen
- Destillation von Wein
- Nachweis von Kalzium-Ionen
- Elektrolyse von Wasser
- Nachweis von Glucose
- Zucker aus Papier
- Proteinnachweise
- Fettnachweise und Herstellung von Seifen
- Nachweis der Fettverderbnis
- Mikroskopieren
- Bestimmung des k-Wertes von Baumaterialien
- Messungen an Solarzellen

3.1.6 Übernahme unserer Strukturen

Für den bereits seit 14 Jahren bestehenden Ausbildungsschwerpunkt „Humanökologie“, der bisher horizontal organisiert war (der Unterricht eines Lehrers/einer Lehrerin ist beschränkt auf einen Jahrgang), wurden die von uns entwickelten Organisationsstrukturen übernommen: kumulatives Lernen, Einbindung aller zur Verfügung stehenden schulautonomen Stunden, Ausdehnung auf 4 Jahrgänge, analoge Stundenaufteilung.

3.2 Negative Erfahrungen

3.2.1 Erhöhter Arbeitsaufwand

Für die beteiligten Lehrer/-innen bedeutete es einen erheblichen Aufwand, den Lehrgang zu konzipieren. Es bedurfte vieler Besprechungen, zweier Schulentwicklungstage, Protokolle, Presseaussendungen, Pressekonferenzen, Eltern- und Schülerinformationen, Überzeugungsarbeit bei den Kolleg/-innen, Fragebögen, Auswertungen etc., bis der Ausbildungslehrgang Wirklichkeit wurde. Auch das Unterrichten im Lehrgang erfordert ein höheres Ausmaß an Vorbereitung.

3.2.2 Fehlende Kommunikationsstrukturen

Leider haben wir es noch nicht geschafft, ein regelmäßiges Treffen der TWU-Gruppe zu installieren. Als Hauptgrund dafür sehen wir die im obigen Abschnitt erwähnte bereits wesentlich erhöhte zeitliche Anforderung an alle Beteiligten. Außerdem sind einige Mitglieder der Gruppe auch mit anderen Verpflichtungen an der Schule zeitlich belastet (EDV-Administration, Kustodiate, Gutachterkommission, Berufsreifepfung, Sicherheitsvertrauensperson). Wir brauchen jedoch dringend mehrere Arbeitstreffen, um folgende Aufgaben besser bewältigen zu können:

- Planung der Epochen für das nächste Schuljahr (zeitliche Fixierung, Verantwortlichkeiten, Länge)
- Öffentlichkeitsarbeit
- Leistungsbeurteilung
- Planung einer Projektwoche
- Information der Schüler der ersten Klassen

3.2.3 Eingeschränkte Labormöglichkeiten

Da der neue Lehrplan erstmals Anforderungen betreffend Schülerexperimente stellt, ist es sehr aufwändig, die dafür notwendige Laborausstattung langfristig zu planen und bereitzustellen. Während der Aufbauphase des Schwerpunktes wird es daher weiterhin notwendig sein, mit Flexibilität und Improvisation den gestellten Anforderungen gerecht zu werden.

Eine weitere Beeinträchtigung der Laborarbeit wird durch die fehlende Möglichkeit zur Gruppenteilung verursacht.

Die von den beim IMST²-Projekt mitwirkenden Schulen bereits im Internet veröffentlichten Laboranleitungen und Arbeitsblätter sind uns jedoch eine wertvolle Hilfe.

3.3 Besondere Schwierigkeiten

3.3.1 Ganzheitlicher Zugang

Die Ausbildung und die Anforderung an die unterrichtenden Lehrer/-innen decken sich nicht. Während die Ausbildung der Lehrer/-innen an den Universitäten im Wesentlichen nur ihr spezielles Fach betroffen hat, sollen sie hier eine Zusammenschau aus verschiedenen Gesichtspunkten vermitteln. Es ist daher eine ständige Fortbildung und umfangreiche Vorbereitungsarbeit notwendig.

Da im ersten Jahr eher die Grundlagen der einzelnen Themenbereiche vermittelt worden sind, war die vernetzte Sichtweise noch kein vorrangiges Element. In den nächsten Jahrgängen werden wir jedoch verstärkte Aufmerksamkeit auf die ökonomische und ökologische Relevanz der einzelnen Themenfelder legen müssen.

3.3.2 Erreichen der nötigen Schülerzahl

Leider melden sich an unserem Schultyp verstärkt Schüler/-innen an, deren Begabung und Interessen nicht vorrangig im naturwissenschaftlichen Bereich liegen. Außerdem wird durch die geringe Stundenzahl in den naturwissenschaftlichen Fächern kein allzu reicher Nährboden für naturwissenschaftliches Engagement gelegt. Manche Schüler/-innen fühlen sich durch das Wort „human“ in Humanökologie eher angesprochen als durch das Wort „Technologie“ in TWU.

4 LÖSUNGSANSÄTZE UND AUSBLICKE FÜR 2004/2005

4.1 Betreffend: Fehlende Kommunikationsstrukturen

Am 28. Juni 2004 wird ein Koordinationstreffen stattfinden, um die zeitliche und inhaltliche Organisation für das Schuljahr 2004/05 abzusprechen. Die Einladung wird die Koordinatorin Fr. Koll. Weberndorfer in Absprache mit dem Direktor erstellen. Ab diesem Zeitpunkt werden wir bei jedem Treffen einen Termin für die nächste Zusammenkunft vereinbaren. Wir planen etwa 6 Arbeitstreffen pro Jahr.

Außerdem planen für die nächste Zeit ein SCHILF mit einem Berater aus dem Berater/-innenpool des IMST²-Projektes. Folgende Fragen möchten wir beantwortet haben:

Was macht TWU für die Schüler/-innen attraktiv?

Wodurch werden Schüler/-innen abgeschreckt?

Inwieweit wurden für die Lehrer/-innen die Erwartungen erfüllt? Wo wurden sie nicht erfüllt?

4.2 Betreffend: Eingeschränkte Labormöglichkeiten

Unser Ziel ist es, die Anschaffung der fehlenden Arbeitsmittel zu verstärken. Der Chemiesaal soll zu einem Multifunktionsraum umgebaut werden, der sowohl die Möglichkeit eines Laborbetriebes als auch den Einsatz des Computers erlaubt. Im Zuge einer bevorstehenden Schulrenovierung (Vorbereitungen haben bereits stattgefunden) soll der bisherige Biologiesaal mit Laborplätzen für physikalische und biologische Experimente bestückt werden.

4.3 Betreffend: Ganzheitlicher Zugang

Für jeden Themenbereich wird ein/-e gesamtverantwortliche/-r Lehrer/-in bestimmt. Diese/-r kümmert sich auch um die ökonomischen und ökologischen Zusammenhänge. Er/Sie soll sich dazu die nötige externe Unterstützung (Umweltakademie, Universität,...) bzw. interne Unterstützung (Lehrerkolleg/-innen) verschaffen. Falls er/sie sich selbst nicht zum Unterricht dieser Teilaspekte in der Lage sieht, engagiert er/sie geeignete Referent/-innen. Hauptziel ist es, noch mehr **miteinander**, als neben- und nacheinander zu unterrichten.

4.4 Betreffend: Schülerzahl

Wir werden den Ausbildungsschwerpunkt TWU in den derzeitigen ersten Klassen mit Unterstützung einer multimedialen Powerpointpräsentation vorstellen. Außerdem planen wir ein Event für alle Schüler/-innen der ersten Klassen, deren Begabungen verstärkt im naturwissenschaftlichen Bereich liegen (Noten in Mathematik I. Jg., Noten in Physik, Chemie und Biologie im Abschlusszeugnis der Unterstufe). Dabei wollen wir diesen Schüler/-innen vermitteln, dass sie die naturwissenschaftliche Elite unserer Schule sein können und durch die Auswahl des Ausbildungsschwerpunktes TWU ihre Berufschancen und Studiermöglichkeiten erhöhen.

4.5 Schulübergreifendes Projekt

Auf Anregung von Herrn LSI Tippelt wird ein schulübergreifendes Projekt zum Thema „**Brennstoffzellen**“ durchgeführt. Dabei soll eine Anwendung dieser Technologie erarbeitet und vermarktet werden. Die Aufgaben sind dabei folgendermaßen auf die beteiligten Schulen aufgeteilt:

HTL Leonding: technische Realisierung

HAK Auhof: Marketing und Controlling

HTL Goethestraße: Design

HLW Auhof: ökonomische und ökologische Bewertung

ANHANG A) Themenfelder

T W U

Technologie - Wirtschaft - Umwelt

Themenfeld	Themen	Technologien Methoden	ökonomische Aspekte	ökologische Aspekte	soziale Aspekte	Trends Perspektiven
Life Science	Gentechnologie, Biotechnologie, Energiehaushalt im Körper	Gentechnik, Gentherapie, Fortpflanzungs- Technologien	„Human Project“, Generika	Artenvielfalt, Evolution	Medizinische Aspekte, Diagnosemethoden, Medikamentenmiss- brauch, Drogen	Klonierung
Ernährung	industrielle Lebens- mittelproduktion, Lebensmitteltechno- logie	Chemische Analyse- methoden, Konservierungs- methoden	Quantität kontra Qualität	Biologische Land- wirtschaft, Natur- und Land- schaftsschutz	Ernährungsverhalten, Gesundheitsrisiken, Lebensmittelrisiken	Zusatzstoffe, Functional Food,
Energieversorgung	Energieträger, Energiewirtschaft, Energietechnik	Heizsysteme, Dämmung, Solarenergie, Bauphysik	Contracting, Energieberatung, Heizkostenminimierung	klimatische Aus- wirkungen der Ver- brennung fossiler Energierohstoffe, Biomasse	Energiekonsum, Energieverteilung	Passivhäuser, Brennstoffzelle
Mobilität	Individualverkehr, Güterverkehr	Mobilitätsmanage- ment, Antriebstechnologien	Staukosten, Kostenwahrheit im Verkehr	Luft-, Abgas- problematik,	Lärm, Verkehrssicherheit	Solarauto, 3-l-Auto, schwefelfreie Treib- stoffe
Produktion und Distribution	Transportlogistik, Produktionsmethoden	Kreislaufwirtschaft, Nachhaltige Wirt- schaft, Analysemethoden	Energie- und Stoff- ströme, Abfallwirtschaft, Abwasser, Ökoaktien	Wasser, Luft, Boden, Technikfolgen- abschätzung, Umweltbilanzen	Lebensstile, Konsummuster, Lärm	Ökodesign, Innovationsimpulse, Sanfter Tourismus
Bauen und Wohnen	Siedlungsstrukturen, Baumaterialien	Raumordnung	Siedlungsentwicklung und Arbeitsplätze, Errichtungs- und Erhaltungskosten von Gebäuden	Ökologische Vorbehaltsflächen, Flächenverbrauch, Zersiedelung, Bodenversiegelung	Wohnraumsicherung, soziale Integration, Gesundes Wohnen, Arbeit - Wohnen - Freizeit	Verdichteter Wohn- bau, Holzbauweise, Passivhaus

Ethische und politische Grundlagen ökologischen, ökonomischen und sozialen Handelns	Organisation von Wissen und Information ; Informationsverarbeitung	Projektmanagement
Werkzeuge und Mittel der Kommunikation , Präsentation , Planung und Vernetzung	Verkaufsstrategien	Fachenglisch

ANHANG B) Lehrplan

Lehrplan für den Ausbildungsschwerpunkt
Technologie – Wirtschaft – Umwelt
(T W U)

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schüler/-innen sollen

- die naturwissenschaftlichen Grundlagen zeitgemäßer Technologien kennen und verstehen
- die Wechselwirkungen zwischen den neuen Technologien und Umwelt - Wirtschaft - Gesellschaft analysieren und bewerten können
- zukunftsfähige Modelle und Lösungsansätze entwickeln können
- Kompetenz für ein nachhaltiges Ressourcenmanagement erwerben
- durch Einsatz der Informationstechnologie und geeigneter Kommunikationsformen Umsetzungsstrategien entwickeln und ausführen können

Lehrstoff:

II. Jahrgang (3 Wochenstunden):

Naturwissenschaftliche und fachliche Grundlagen, Technologien und Methoden der einzelnen Themenfelder:

Life Science: Gentechnik, Gentherapie.

Ernährung: Chemische Analysemethoden, Konservierungsmethoden.

Energieversorgung: Heizsysteme, Dämmung, Solarenergie, Bauphysik.

Mobilität: Mobilitätsmanagement, Antriebstechnologien.

Produktion und Distribution: Kreislaufwirtschaft, Nachhaltige Wirtschaft.

Bauen und Wohnen: Raumordnung, Siedlungsentwicklung.

EDV-unterstütztes Informationsmanagement (0,5 Wochenstunden).

III. Jahrgang (3 Wochenstunden):

Ökonomische, ökologische und soziale Aspekte der einzelnen Themenfelder:

Life Science: „Human Project“, Generika, Fortpflanzungstechnologien, Artenvielfalt, Evolution, Medizinische Aspekte, Diagnosemethoden, Medikamentenmissbrauch, Drogen.

Ernährung: Quantität kontra Qualität, Biologische Landwirtschaft, Natur- und Landschaftsschutz, Ernährungsverhalten, Gesundheitsrisiken, Lebensmittelrisiken.

Energieversorgung: Contracting, Energieberatung, Heizkostenminimierung, klimatische Auswirkungen der Verbrennung fossiler Energierohstoffe, Biomasse, Energiekonsum, Energieverteilung.

Mobilität: Staukosten, Kostenwahrheit im Verkehr, Luft-, Abgasproblematik, Lärm, Verkehrssicherheit.

Produktion und Distribution: Energie- und Stoffströme, Abfallwirtschaft, Abwasser, Ökoaktien, Wasser, Luft, Boden, Technikfolgenabschätzung, Umweltbilanzen, Lebensstile, Konsummuster, Lärm.

Bauen und Wohnen: Errichtungs- und Erhaltungskosten von Gebäuden, Ökologische Vorbehaltsflächen, Flächenverbrauch, Zersiedelung, Bodenversiegelung, Wohnraumsicherung, soziale Integration, Gesundes Wohnen, Arbeit - Wohnen - Freizeit.

EDV-unterstützte Projekte (0,5 Wochenstunden): Wahlweise zu den Bereichen des III. Jahrganges.

Arbeit im chemischen und biologischen Labor (0,5 Wochenstunden).

IV. Jahrgang (4 Wochenstunden):

Trends, Perspektiven und Lösungsansätze in den einzelnen Themenfeldern:

Life Science: Klonierung.

Ernährung: Zusatzstoffe, Functional Food.

Energieversorgung: Passivhaus, Brennstoffzelle.

Mobilität: Solarauto, 3 I - Auto, schwefelfreie Treibstoffe.

Produktion und Distribution: Ökodesign, Innovationsimpulse, Sanfter Tourismus.

Bauen und Wohnen: Verdichteter Wohnbau, Holzbauweise, nachhaltige Urbanisierung.

Ethische und politische Grundlagen ökologischen, ökonomischen und sozialen Handelns.

Fachenglisch.

EDV-unterstützte Projekte (0,5 Wochenstunden): Wahlweise zu den Bereichen des IV. Jahrganges.

Arbeit im chemischen und biologischen Labor (0,5 Wochenstunden).

V. Jahrgang (4 Wochenstunden):

Werkzeuge und Mittel der Kommunikation, Präsentation, Planung und Vernetzung; Organisation von Wissen und Information; Projektmanagement; Ordnungsstrategien; Verkaufsstrategien.

Fachenglisch.

EDV-unterstützte Projekte (1 Woche): Wahlweise zu den Bereichen des V. Jahrganges.

Arbeit im chemischen und biologischen Labor (0,5 Wochenstunden).

Didaktische Grundsätze:

- Die Erarbeitung der einzelnen Themenfelder soll von einer konkreten, für die Schüler/-innen einsichtigen Problemstellung ausgehen.
- Jede/-r Schüler/-in muss in einer Projektarbeit eine ihm/ihr gestellte Aufgabe bearbeiten und dabei alle oben angeführten Teilaspekte (wissenschaftliche Grundlagen; Technologien; ökonomische, ökologische und soziale Aspekte; Lösungsansätze, Szenarien und deren Umsetzung) entsprechend behandeln.
- Die Projektarbeit ist unter Nutzung gängiger EDV-Tools zu erstellen und zweisprachig als Web-Site im Internet zu präsentieren.
- Zur Lösung der chemischen und biologischen Problemstellungen ist praktische Arbeit im Labor in Form von qualitativer und quantitativer Analyse zu verrichten.