



MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
Themenorientierung im Unterricht
Schwerpunkt 3

ZUKUNFTSFÄHIG DURCH TECHNOLOGIEVERSTÄNDNIS

Ulrike Weberndorfer, Alfred Schwarz

HLW Linz-Auhof

Linz, Mai 2005

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Formale und inhaltliche Gestaltung.....	4
1.2 Festlegung der Lehrplaninhalte.....	5
1.3 Erfahrungen aus dem Schuljahr 2003/04.....	6
1.4 Ziele und Fragestellungen.....	6
2 DURCHFÜHRUNG	8
2.1 Epochenunterricht.....	8
2.2 Kumulatives Lernen	9
2.2.1 Mobilität.....	9
2.2.2 Lebensmitteltechnologie	9
2.3 Konkrete Aktivitäten im Schuljahr 2004/05.....	10
2.3.1 Tag der offenen Tür	10
2.3.2 Schulübergreifendes Projekt: Brennstoffzellen	11
3 EVALUATION	14
3.1 Ziele und Fragestellungen der Untersuchung	14
3.2 Untersuchungsmethodik	14
3.2.1 Stichproben.....	15
3.3 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse.....	15
3.3.1 Lernmotivation und Leistungsfähigkeit.....	15
3.3.2 Entscheidung für den Ausbildungsschwerpunkt TWU	16
3.3.3 Einschätzung der Zielerreichung im Ausbildungsschwerpunkt	17
3.3.4 Verbesserungsvorschläge zum Unterricht	18
3.3.5 Einschätzungen von Aufwand und Ertrag des Unterrichts	18
3.4 Zusammenfassung und Ausblick	20

ABSTRACT

An der HLW Linz-Auhof existiert seit dem Schuljahr 2002/03 der neue Ausbildungsschwerpunkt Technologie-Wirtschaft-Umwelt.

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, sozialen und politischen Zusammenhängen erörtert werden. Involviert sind die Fächer Biologie, Chemie, Physik und Betriebswirtschaftslehre.

Nachdem in einem Vorläuferprojekt im Rahmen von IMST² die Entwicklung und Struktur des Schwerpunktes vorgestellt worden war, wird in dieser Arbeit im Besonderen die formale und inhaltliche Gestaltung des Unterrichts mit Hilfe von Epochenunterricht und kumulativem Lernen erläutert.

Außerdem werden die Ergebnisse einer durch die Universität Linz durchgeführten Evaluation präsentiert.

Schulstufe: 10. und 11. Schulstufe

Fächer: Physik, Biologie, Chemie, Wirtschaftsfächer

Kontaktperson: Alfred Schwarz

Kontaktadresse: 4040 Linz, Aubrunnerweg 4

1 EINLEITUNG

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 zusätzlicher Impuls war die Initiative „Frauen in die Technik“ (FIT) der Universität Linz, um mehr weibliche Studenten für naturwissenschaftliche Studienrichtungen zu gewinnen. Durch diesen neuen Ausbildungsschwerpunkt hoffen wir die Technikfeindlichkeit unserer vorwiegend weiblichen Klientel abzubauen und das Tor zu den Naturwissenschaften zu öffnen. Außerdem soll durch schultypenübergreifende Zusammenarbeit mit Höheren Technischen Lehranstalten das Selbstbewusstsein unserer Schülerinnen in technischen Fragestellungen gestärkt werden.

Auf Anregung von Landesschulratspräsident Riedl und Direktor Mayrhofer haben sich schließlich 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)

1.1 Formale und inhaltliche Gestaltung

Zunächst entschied sich das Lehrerteam unter Leitung von Dir. Mayrhofer, 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 zwei bereits bestehenden: Humanökologie und Kulturtouristik. Nach Beschluss der Lehrerkonferenz genehmigte der Schulgemeinschaftsausschuss das Vorhaben.

Folgende Gründe waren dafür ausschlaggebend:

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

Folgende Idee zur inhaltlichen Gestaltung legten wir dem neuen Ausbildungsschwerpunkt zugrunde:

Die Naturwissenschaften und ihre Technologien 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. Handytechnologie, Gentechnologie, Brennstoffzellen, ...) kennen und verstehen lernen, aber andererseits auch die Wechselwirkungen dieser Technologien mit der Wirtschaft, der Umwelt und der Gesellschaft analysieren und bewerten können.

Großen Wert legten wir auch darauf, uns vom bestehenden Ausbildungsschwerpunkt „Humanökologie“ abzugrenzen, in dem die Nachhaltige Entwicklung von **Mensch** und Gesellschaft einen wesentlichen Inhalt bildet. Im Ausbildungsschwerpunkt TWU soll die Nachhaltige Entwicklung neuer **Technologien** im Mittelpunkt stehen.

Begründungen:

- Die letzten Jahre zeigen einen ständig wachsenden Bedarf an fächerübergreifend ausgebildeten und in Zusammenhängen denkenden AbsolventInnen. 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.
- Wichtig ist uns jedoch, 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 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.

1.2 Festlegung der Lehrplaninhalte

Die zugrunde liegenden Inhalte sollen im Dreieck „Technologie – Wirtschaft – Umwelt“ verankert sein.

Wir wählten folgende umfassende Themenfelder für den Ausbildungsschwerpunkt aus:

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. (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)

1.3 Erfahrungen aus dem Schuljahr 2003/04

Die erstmalige Durchführung des neuen Ausbildungsschwerpunktes vermittelte uns viele positive Erfahrungen, es wurden aber auch Schwachpunkte sichtbar.

Auf der Haben-Seite konnten wir

- eine Aufwertung des Images der HLW Linz-Auhof als kompetente Anstalt im Bereich Naturwissenschaftsunterricht,
- das Know-How zur Entwicklung und Realisierung neuer Schulprojekte,
- die vielfältigen Erfahrungen bei der verstärkten Zusammenarbeit im Lehrerteam,
- die erfolgreiche Durchführung von Projekten,
- die erstmalige Durchführung von Laborunterricht an unserer Schule sowie
- die Übernahme der von uns entwickelten Organisationsstrukturen durch den bereits seit mehreren Jahren bestehenden Ausbildungsschwerpunkt „Humanökologie“

verbuchen.

Negative Erfahrungen bescherten uns

- der wesentlich erhöhte Arbeitsaufwand gegenüber dem Regelunterricht,
- fehlende Kommunikationsstrukturen,
- eingeschränkte Labormöglichkeiten,
- der Widerspruch zwischen dem ganzheitlichen Zugang zu den einzelnen Themenbereichen und der speziellen Fachausbildung der einzelnen Lehrer,
- aber auch die Schwierigkeiten bei der Erreichung der nötigen Schülerzahlen.

1.4 Ziele und Fragestellungen

Im Rahmen eines IMST² – Projektes wurde die Erarbeitung und erstmalige Durchführung des Ausbildungsschwerpunktes TWU beschrieben. Dabei wurde auf die organisatorischen und kommunikativen Schwierigkeiten eingegangen.

Im Rahmen von IMST³ wird nun dieses Projekt fortgesetzt und weiterentwickelt. Dabei werden schwerpunktmäßig folgende Fragen behandelt:

- Wie können sechs Themenbereiche, die unterschiedliche Naturwissenschaften betreffen, innerhalb eines Schuljahres unterrichtet werden, ohne dass die Schüler/innen den Überblick verlieren?
- Wie kann man erreichen, dass die Schüler/innen schrittweise und altersgemäß tiefer in die jeweilige Materie der einzelnen Themenbereiche eindringen?
- Welche Erfahrungen machten die Lehrer/innen beim Vorbereiten und Unterrichten im Ausbildungsschwerpunkt TWU?
- Welche Ursachen führen zur Auswahl des Ausbildungsschwerpunktes TWU durch die Schüler/innen?
- Wie empfinden und erfahren die Schüler/innen den Unterricht in TWU?

2 DURCHFÜHRUNG

Als Untergrenze sind für den Ausbildungsschwerpunkt laut Lehrplan 8 Unterrichtseinheiten vorgesehen. Durch Zuteilung aller verfügbaren schulautonomen Stunden zu dem neuen Ausbildungsschwerpunkt konnte die zur Verfügung stehende Stundenzahl auf 14 erhöht werden.

Der Unterricht im Ausbildungsschwerpunkt beginnt im II. Jahrgang. Daher entscheiden sich die Schüler/innen erst am Ende des ersten Schuljahres für einen der drei Ausbildungsschwerpunkte. Die Schüler/innen werden daher entsprechend ihrer Auswahl aus dem Klassenverband gerissen und neu zusammengewürfelt. Weil aber die Schüler/innen oft im Freundesverband beisammen bleiben wollen, führt dies unter anderem zu teilweise erheblichen Problemen bei der Erreichung der notwendigen Schülerzahl.

Die zur Verfügung stehenden Jahreswochenstunden werden folgendermaßen auf die einzelnen Jahrgänge aufgeteilt:

II. Jahrgang: 3 Wochenstunden

III. Jahrgang: 3 Wochenstunden

IV. Jahrgang: 4 Wochenstunden

V. Jahrgang: 4 Wochenstunden.

2.1 Epochenunterricht

Das Schuljahr wird entsprechend der Themenfelder in Epochen aufgeteilt. Für jede Epoche zeichnet ein/e Lehrer/in verantwortlich. Er/Sie übernimmt die inhaltliche Planung, führt den Unterricht durch und organisiert je nach Bedarf Fachreferenten. Für die Schüler/innen bedeutet dies, dass sich im TWU-Unterricht die Lehrer/innen von Epoche zu Epoche abwechseln.

Im Schuljahr 2004/05 wurde folgende Epocheneinteilung vorgenommen:

Epoche	II. Jahrgang	III. Jahrgang	IV. Jahrgang	V. Jahrgang
Mobilität	6 Wochen	6 Wochen	in Planung	
Lebensmitteltechnologie	6 Wochen	7 Wochen		
Energieversorgung I	6 Wochen	3 Wochen		
Produktion und Distribution	6 Wochen	6 Wochen		
Bauen und Wohnen	7 Wochen	5 Wochen		
Energieversorgung II	5 Wochen	4 Wochen		
Life Science	7 Wochen.	7 Wochen.		

Anmerkung: Der Unterricht im III. Jahrgang endet am 31. Mai, da die Schüler/innen ihr verpflichtendes Praktikum antreten müssen.

Die verschiedenen Jahrgänge werden zeitgleich am selben Halbtage unterrichtet. Je nach Epocheninhalt hält ein/e Lehrer/in seinen/ihren Unterricht, die anderen Team-

mitglieder haben unterrichtsfrei oder unterrichten in einem anderen Jahrgang. Im Vollausbau des Ausbildungsschwerpunktes über vier Jahrgänge werden sich für jede/n Lehrer/in die Epochen in den einzelnen Jahrgängen zu einer kontinuierlichen Jahresarbeitszeit zusammenfügen.

2.2 Kumulatives Lernen

Die einzelnen Themenfelder werden jedes Jahr wieder aufgegriffen, inhaltlich erweitert und vertieft. Dadurch ermöglicht man einerseits den Schüler/innen eine schrittweise und immer tiefer gehende Erarbeitung der jeweiligen Materie der einzelnen Themenbereiche. Andererseits haben die Lehrer/innen zwischen den einzelnen Blöcken Zeit für Rückschau und Planung.

Die folgenden zwei Beispiele sollen exemplarisch die inhaltliche Umsetzung des kumulativen Lernens aufzeigen.

2.2.1 Mobilität

II. Jahrgang (6 Wochen á 3 Stunden):

Mobilität und Verkehr – eine Bestandsaufnahme; Begriffe, Definitionen, Kenngrößen, Trends; Problemaspekte – Lösungsansätze; Erhebung, Beobachtung und Analyse des eigenen Mobilitätsverhaltens; geschlechtsspezifische Unterschiede im Mobilitätsverhalten.

III. Jahrgang (6 Wochen á 3 Stunden):

Ökonomische, ökologische und soziale Auswirkungen eines steigenden Verkehrsaufkommens; Ziele und Maßnahmen einer zukunftsweisenden Mobilität; organisatorische und technische Verbesserungsmöglichkeiten innerhalb der einzelnen Verkehrsmodule; Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Anforderungen im Bereich der Mobilität; exemplarisch vertiefende Behandlung einzelner Aspekte der Mobilität.

IV. Jahrgang:

Vertiefung und weitere Ausarbeitung der Handlungsfelder: Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung, technische Optionen innerhalb einzelner Verkehrsarten; technische, organisatorische und informelle Werkzeuge des Mobilitätsmanagements.

V. Jahrgang:

Durchführung und Ausarbeitung von Projekten aus einzelnen Themenfeldern des II. bis IV. Jahrganges.

2.2.2 Lebensmitteltechnologie

II. Jahrgang (6 Wochen á 3 Stunden):

Chemische Trenn- und Analysenmethoden: Erlernen von Fähigkeiten im Labor (Chromatographie, Fällung, Destillation, Elektrolyse); Anwendung der erlernten Fähigkeiten (Analyse und Nachweis von Kohlehydraten, Proteinen und Fetten)

III. Jahrgang (7 Wochen á 3 Stunden):

Ökologische Aspekte der Nahrungsmittelproduktion in der Landwirtschaft; Analyse von Boden und Pflanzen; Bodeninhaltsstoffe - Düngemittelleinsatz, Analyse von

Pflanzenasche zur Vermeidung von Überdüngung, Pflanzenanalyse zur Vermeidung von Qualitätsverlust durch Lagerung, Nachweis von Pflanzeninhaltsstoffen (Mineralstoffe, Enzyme)

IV. Jahrgang:

Ökonomische Aspekte anhand praktischer Beispiele industrieller Nahrungsmittelproduktion (Kunsthonig, Zuckercouleur), Beispiele und Methoden der „functional food“-Produktion, Bewertung der Qualität und Betrachtung der sozialen Auswirkungen

V. Jahrgang:

Betreuung und Unterstützung entsprechender Facharbeiten.

2.3 Konkrete Aktivitäten im Schuljahr 2004/05

An den folgenden beiden Beispielen soll die oben ausgeführte Konzeption des neuen Ausbildungsschwerpunktes noch einmal verdeutlicht und sichtbar gemacht werden:

2.3.1 Tag der offenen Tür

Am 10. Februar 2005 stellte sich der neue Ausbildungsschwerpunkt TWU im Rahmen des Tages der offenen Tür der HLW Linz-Auhof den zukünftigen Schüler/innen vor. Zu den bis dahin unterrichteten Themenbereichen wurden in den entsprechenden Epochen folgende Aktivitäten vorbereitet und von den Schüler/innen kompetent präsentiert:

Energie: Vorführung einer Modell-Brennstoffzelle, ökonomische und ökologische Bewertung und Präsentation eines Videos zum zukünftigen Einsatz.





Lebensmitteltechnologie: Analyse des Trinkwassers aus verschiedenen Herkunftsgemeinden.



Life Science: Sezieren eines Tierherzens, Blutgruppenbestimmung.

2.3.2 Schulübergreifendes Projekt: Brennstoffzellen

Im Themenbereich „Energie“ wurde das Thema Brennstoffzellen in Form eines schulübergreifenden Projektes behandelt. Zu diesem Zweck wurde gemeinsam mit drei Partnerschulen aus jeweils anderen Schultypen die Übungsfirma VIRTUCELL (www.virtucell.at.tt) gegründet. Ziel dieser Firma ist es, die Funktionsweise, die Einsatzmöglichkeiten sowie die Zukunftschancen der Brennstoffzellen zu erarbeiten und einer breiteren Öffentlichkeit zu präsentieren. Die Firma wurde von der „Stiftung Talente“ mit € 20 000,- gesponsert.

Folgende Schulen waren an dem Projekt beteiligt:

- HLW Linz-Auhof
- HAK Linz-Auhof
- HTL Linz Goethestraße
- HTL Linz Paul-Hahnstraße



Innerhalb der Firma wurden die Aufgaben folgendermaßen aufgeteilt:

HLW Linz-Auhof:

- **Bewertung der ökonomischen** Konkurrenzfähigkeit von Brennstoffzellen (Benchmarking, Zukunftschancen)
- **Untersuchung der ökologischen** Nachhaltigkeit (Ökobilanzen, H₂-Bereitstellung)
- **Überprüfung der sozialen** Auswirkungen (Arbeitsmarkt, Akzeptanz in der Bevölkerung)
- **Erstellung von Zukunftsszenarien** für den Einsatz stationärer Brennstoffzellen



HAK Linz-Auhof:

- **Leitung der Firma:** Erarbeitung von Strukturen in der Firma (Abteilungen und Leitungsfunktionen)
- **Gewährleistung der Kommunikation** zwischen den Schulen, Internetauftritt, Verwaltung des Budgets, Marketing, Controlling,..

HTL1 Linz Goethestraße, Abteilung Design:

- **Entwurf** eines Folders für die Übungsfirma
- **Optische Gestaltung** der Plakate, deren Inhalte von den Fachabteilungen der HLW und HTL2 erarbeitet worden waren
- **Aufbau** des Messestandes bei der Energiesparmesse in Wels

HTL2 Linz Paul-Hahnstraße:

- **Kauf und Betrieb** einer 1,2 kW-Brennstoffzelle
- **Erklärung** der technischen Funktionsweise einer Brennstoffzelle bei der Messe in Wels

Abschließend beteiligte sich die Übungsfirma „Virtucell“ mit einem Stand bei der Energiesparmesse in Wels von 3. bis 6. März 2005.

Ziel war es, das anwesende Fachpublikum über Brennstoffzellen zu informieren. Die Schüler/innen hatten während der viertägigen Messe Gelegenheit, ihre erworbene Fachkompetenz zu zeigen.

GESAMTRESUMEE:

Das Projekt ermöglichte es sehr gut, die Schwerpunkte der einzelnen berufsbildenden Schultypen herauszuarbeiten und eine Abgrenzung zwischen den Schulen sichtbar zu machen.

Außerdem bewirkte es eine Stärkung des Selbstbewusstseins unserer Schüler/innen im Umgang sowohl mit den Schüler/innen der anderen Schultypen als auch mit dem Messepublikum.

Die Anfragen bei der Energiesparmesse beschäftigten sich hauptsächlich mit den von den Schüler/innen der HLW Linz-Auhof bearbeiteten ökonomischen und ökologischen Fragestellungen. Das grundsätzliche Konzept von TWU als übergreifende Instanz zwischen Technologie, Wirtschaft und Umwelt wurde auf diese Weise eindrucksvoll bestätigt.

AUSBLICK:

Im Schuljahr 2005/06 soll die Übungsfirma weiter bestehen. Als Arbeitsschwerpunkt ist die Durchführung einer Fachtagung zur Thematik der Brennstoffzellen geplant. Die „Abteilung“ TWU soll dann mit der Erstellung und Sichtung der Tagungsbeiträge und Abstracts beauftragt werden.

3 EVALUATION

Um die Akzeptanz des neuen Ausbildungsschwerpunktes TWU bei betroffenen Lehrer/innen und Schüler/innen zu überprüfen und etwaige Schwachstellen rechtzeitig zu erkennen, wurde Herr a.Univ.-Prof. Mag. Dr. Josef Sageder vom Institut für Pädagogik und Psychologie, Abt. für Pädagogik und Pädagogische Psychologie an der Johannes Kepler Universität Linz mit der Durchführung einer Evaluation betraut.

Um eine optimal aussagekräftige Beurteilung von TWU zu ermöglichen, wurden als empirische Grundlagen die entsprechenden Angaben von Lehrer/innen und Schüler/innen aller drei Ausbildungsschwerpunkte (Technologie – Wirtschaft – Umwelt, Humanökologie, Kulturtouristik) herangezogen.

3.1 Ziele und Fragestellungen der Untersuchung

In Arbeitsgesprächen mit Herrn Univ.-Prof. Sageder wurden folgende Fragestellungen erarbeitet:

Lehrer/in:

- Ist der Arbeitsaufwand in TWU größer als im Regelunterricht?
- Ist die Lernmotivation der Schüler/innen in TWU größer als im Regelunterricht?
- Sind die Lernerfolge in TWU größer als im Regelunterricht?
- Welche Schwierigkeiten gibt es bei der Abstimmung mit den Kollegen?
- Welche Probleme gibt es bei der Auswahl und Zuteilung der Schüler/innen zu TWU?
- Wie unterscheidet sich der Unterrichtsstil in TWU zum Regelunterricht?

Schüler/in:

- Welche Gründe bewegen die Schüler/innen zur Auswahl des Schwerpunktes TWU?
- Welche positiven Aspekte erwarten die Schüler/innen von TWU?
- Haben die Schüler/innen in TWU einen Mehraufwand im Vergleich zum Regelunterricht?
- Inwieweit hängt die Wahl von TWU von den Stärken und Schwächen in den übrigen Gegenständen ab?

3.2 Untersuchungsmethodik

Die Methodik der Untersuchung beruht auf einem quasi-experimentellen Versuchsplan (mit den Ausbildungsschwerpunkten als theoretischen „Wirkvariablen“). Nach diesem Plan wurde eine weitgehend standardisierte schriftliche Vollerhebung bei den Lehrer/innen und Schüler/innen aller drei Ausbildungsschwerpunkte der Schule durchgeführt. Die Auswertungsmethodik umfasst im Wesentlichen computerunterstützte quantitative Statistiken mit dem Softwarepaket SPSS.

Aufgrund der Vorgespräche und früherer eigener Studien an verschiedenen österreichischen BHS hat Herr Univ.-Prof. Sageder je einen Evaluationsfragebogen für Lehrer/innen und Schüler/innen entworfen (siehe Anhang C).

3.2.1 Stichproben

SCHÜLER/INNEN:

Befragt wurden 155 Schüler/innen aus den II. und III. Jahrgängen, wobei 62 % den Ausbildungsschwerpunkt HOK besuchen, 21 % KTOU und 17 % TWU. Diese Aufteilung zeigt, dass HOK der für die HLW-Auhof typische Schwerpunkt ist, der Lernbereich „Technologie“ und ein diesbezüglicher Ausbildungsschwerpunkt jedoch für eine HLW eher untypisch ist.

Die Stichprobe besteht, wie für HLWs typisch, fast ausschließlich aus weiblichen Jugendlichen. Dabei hat allerdings insofern eine geschlechts-spezifisch verzerrte Selektion des Schwerpunktes TWU stattgefunden, als dieser praktisch von allen (der wenigen) männlichen Jugendlichen gewählt worden ist.

LEHRER/INNEN:

Von den 25 in den Ausbildungsschwerpunkten unterrichtenden Lehrer/innen haben 18 geantwortet. Daraus ist zusammen mit dem Umstand einer gleichmäßigen Verteilung der antwortenden Lehrer/innen auf die Ausbildungsschwerpunkte eine zumindest angemessene Repräsentativität der Lehrer/innen-Stichprobe anzunehmen.

3.3 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

3.3.1 Lernmotivation und Leistungsfähigkeit

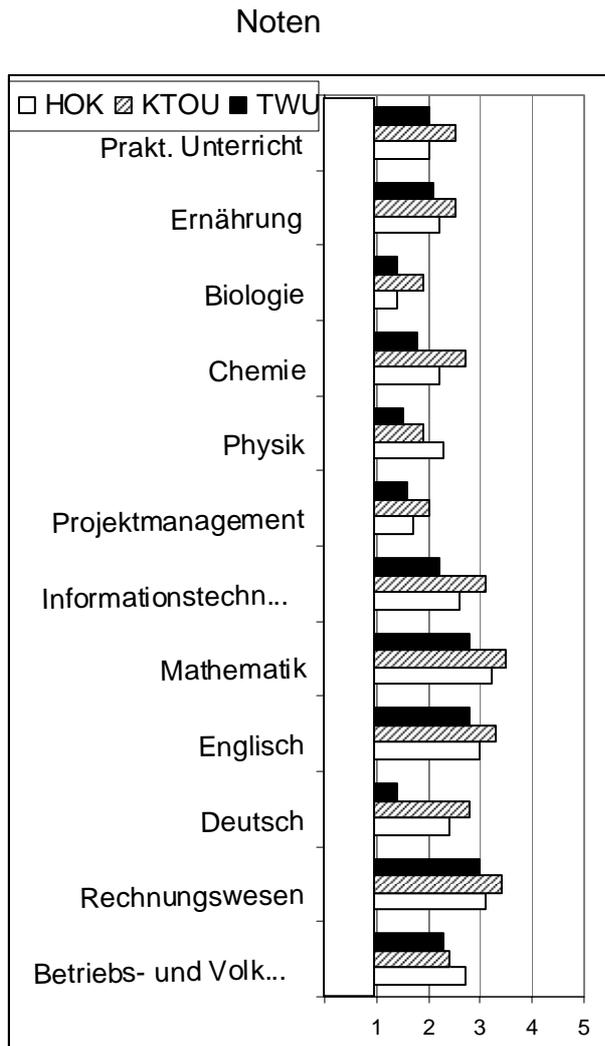
Ergänzende Informationen über die TWU-Schüler/innen gewinnt man aus deren Interessen und Noten bezüglich ausgewählter Unterrichtsgegenstände der HLW. Diese können als Indikatoren der Lernmotivation und der schulischen Leistungsfähigkeit gelten.

NOTEN:

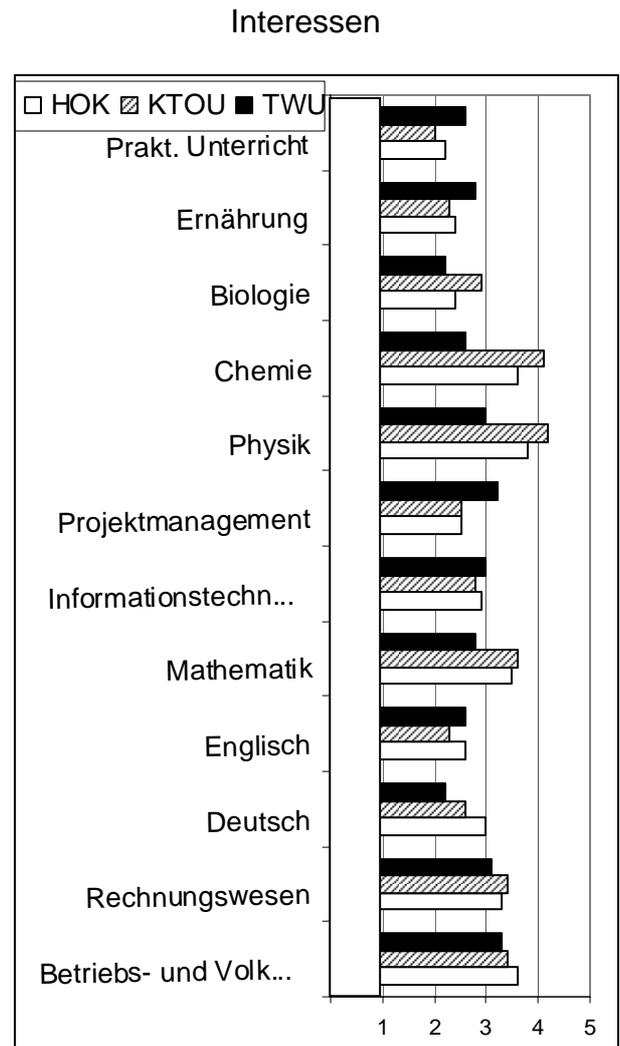
Die Schüler/innen von TWU weisen in allen Gegenständen eine bessere Durchschnittsnote auf als jene aus HOK und KTOU. Besonders in den naturwissenschaftlichen Fächern ist der Mittelwert deutlich besser. Auffallend ist die ziemlich große Standardabweichung den Gegenstand Mathematik betreffend (TWU: 1,26; KTOU: 0,62; HOK: 0,99), was auf die Inhomogenität der TWU-Gruppe bezüglich der Leistungsfähigkeit in Mathematik hinweist.

INTERESSEN:

Die Interessen der TWU-Schüler/innen sind in den Gegenständen Mathematik, Physik, Chemie und Biologie höher als die der Vergleichsschüler/innen in den anderen Ausbildungsschwerpunkten. In fast allen Interessensgebieten liegt die Streuung bei den TWU-Schüler/innen über den Werten der Vergleichsschüler/innen, was auf die Uneinheitlichkeit der Schüler/inneninteressen und der Lernmotivation im TWU-Zweig hinweist.



1 = Sehr gut, ... , 5 = Nicht genügend



1 = sehr groß, ... , 5 = sehr gering

3.3.2 Entscheidung für den Ausbildungsschwerpunkt TWU

Aus den Antworten der Schüler/innen können folgende Schlussfolgerungen für die Entscheidungskriterien der Auswahl des Schwerpunktes gezogen werden:

- Die relative Schwierigkeit des Ausbildungsschwerpunktes beeinflusst die Wahl nicht
- Bei den TWU-Schüler/innen hat die informative Beratung durch Lehrer/innen eine größere Rolle für die Entscheidungsfindung gespielt als bei den anderen Schwerpunkten
- TWU-Schüler/innen wurden bei ihrer Wahl relativ häufig durch Freunde oder Bekannte beeinflusst.
- 23 % der TWU-Schüler/innen geben großes Interesse am Themenbereich als Grund an (zum Vergleich: HOK, KTOU 30 – 36 %)

Die Lehrer/innen haben folgende Aussagen zur Entscheidungsfindung gemacht:

- Wichtig ist die Freiwilligkeit und die freie Wahl nach Interesse der Schüler/innen (keine Zwangszuweisungen)
- Sie wünschen sich mehr informative Werbung für die Schüler

3.3.3 Einschätzung der Zielerreichung im Ausbildungsschwerpunkt

Bei der Beurteilung der Möglichkeiten, die sich durch den Besuch des Ausbildungsschwerpunktes TWU eröffnen, ergibt sich für die **Schüler/innen** folgende Reihung:

- (1) Breiteres Fachwissen;
- (2) Viel Neues erfahren;
- (3) Bessere Berufschancen

Im Vergleich mit den anderen Schwerpunkten bewerten die TWU-Schüler/innen die ‚Möglichkeiten zur Schulung des Denkens‘ am besten.

Schlechter beurteilt werden z.B.:

- ‚Selbständige Lernstoffwahl‘
- ‚Lernen nach Fähigkeiten‘
- ‚Lernen nach eigenen Interessen‘
- ‚Fähigkeiten für den Alltag üben‘
- ‚die Zusammenarbeit mit anderen‘
- ‚Verantwortung übernehmen‘

Korrespondierend zu den erreichbaren Zielen aus Schülersicht kann man betrachten, welche Anforderungen die **Lehrer/innen** an die Schüler/innen stellen und was die Lehrer/innen positiv und kritisch zum Unterricht äußern:

Folgende Anforderungen in TWU werden aus Lehrer/innensicht pädagogisch am sinnvollsten bewertet:

- ‚Gute Zusammenarbeit zwischen Schülern‘,
- ‚Zusammenhänge verstehen‘
- ‚Praktische Probleme lösen‘

Im Vergleich zu den übrigen Ausbildungsschwerpunkten sind keine Unterschiede statistisch nachweisbar.

Es fällt auf, dass die TWU-Lehrer/innen nicht die häufig vertretene Meinung der übrigen Lehrer/innen teilen, dass der Unterricht im Ausbildungsschwerpunkt flexibler, freier, abwechslungsreicher und mit verschiedenen Methoden gestaltbar ist.

3.3.4 Verbesserungsvorschläge zum Unterricht

Auf die Frage nach ihren Präferenzen für Veränderungen des Unterrichts gaben die TWU-Schüler/innen folgende Wünsche an:

Deutlich mehr als bisher:

- Exkursionen oder Reisen
- Mit anderen in einer Gruppe arbeiten
- Fachleute aus der Praxis treffen
- Fachliche Zusammenhänge verstehen lernen
- Selbst etwas erforschen oder entwickeln
- Neue Freunde kennenlernen

Deutlich weniger als bisher:

- Freiwilliges Praktikum
- Fremdsprache üben
- Unterricht auf Englisch

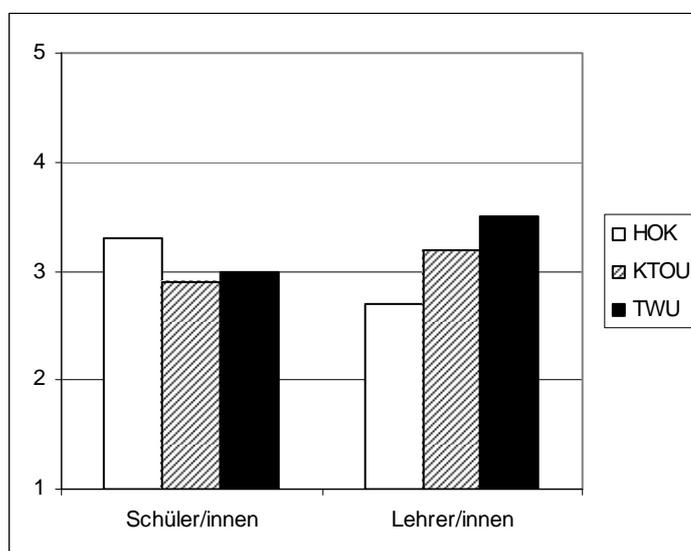
Insgesamt wünschen sich die Schüler/innen im Ausbildungsschwerpunkt TWU absolut am meisten und deutlich mehr Änderungen als jene der anderen Ausbildungsschwerpunkte. Somit wird TWU relativ kritischer und veränderungsbedürftiger gesehen als die übrigen Ausbildungsschwerpunkte.

Die Lehrer/innen nennen auf die Frage nach Verbesserungsbedürftigem am Unterricht insgesamt am häufigsten

‚bessere Arbeitsmöglichkeiten allgemein’,
‚mehr Hardware in den Klassen (z.B. Beamer, Computer, Drucker, Internet- und Telefonanschluss’.

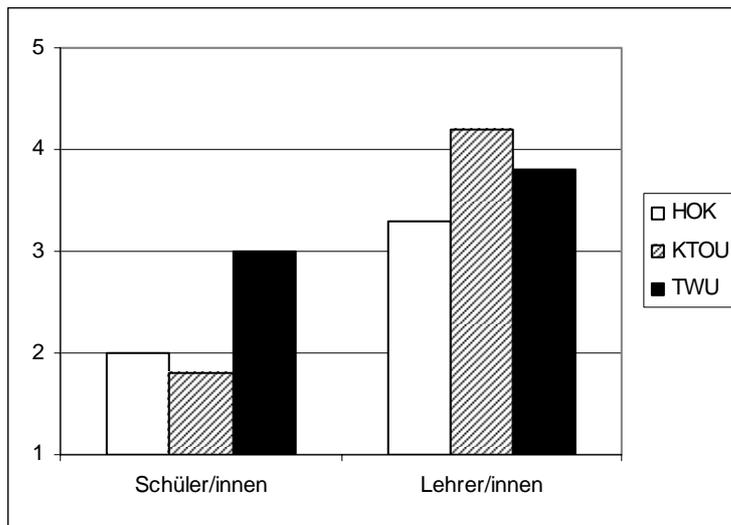
3.3.5 Einschätzungen von Aufwand und Ertrag des Unterrichts

Aufgrund der ausgewerteten Daten ergibt sich folgende Einschätzung von Schüler/innen und Lehrer/innen betreffend den **eigenen Arbeitsaufwand** im Vergleich zum übrigen Unterricht:



1 = viel geringer
.....
3 = gleich
.....
5 = viel größer

Die Einschätzung des **Interesses der Schüler/innen am Unterricht** im Ausbildungsschwerpunkt zeigt folgendes Ergebnis:

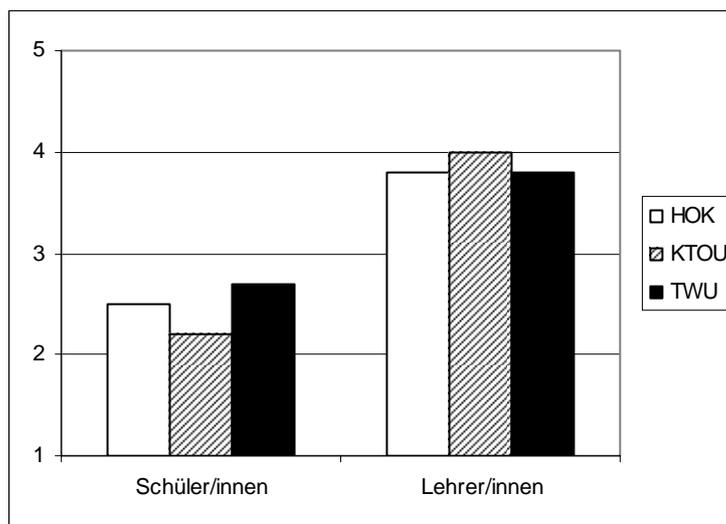


1 = viel größer

 3 = gleich

 5 = viel geringer

Der Lernerfolg der Schüler/innen im Ausbildungsschwerpunkt wird folgendermaßen eingeschätzt:



1 = viel größer

 3 = gleich

 5 = viel geringer

Folgende Schlüsse können aus den Daten gezogen werden:

- Zwischen den Schüler/innen der verschiedenen Ausbildungsschwerpunkte bestehen signifikante Unterschiede bei der Einschätzung des eigenen Interesses und des Lernerfolges. Dabei beurteilen die TWU-Schüler/innen ihre relativen Interessen und Lernerfolge schlechter als jene in den anderen Ausbildungsschwerpunkten.
- Die Lehrer/innen schätzen nur das Schülerinteresse zwischen den Ausbildungsschwerpunkten signifikant unterschiedlich ein. Dabei beurteilen sie das Interesse der Schüler/innen an HOK ungefähr gleich wie im Regelunterricht, dagegen in TWU als eher größer. Dies bildet einen Gegensatz zu den Schü-

ler/innen, die besonders ihre relativen Interessen und Lernerfolge günstiger einschätzen, als das die Lehrer/innen tun.

- Eine Gesamtbetrachtung zeigt, dass die TWU-Schüler/innen ihren Arbeitsaufwand für den Unterricht und ihre daraus gewonnenen Interessen und Lernerfolge am ungünstigsten beurteilen.

3.4 Zusammenfassung und Ausblick

Die Untersuchungsergebnisse weisen hauptsächlich auf folgende Punkte hin:

- Der Ziel- und Inhaltsbereich des Schwerpunktes TWU ist für eine HLW außergewöhnlich und untypisch, da die HLW überwiegend von weiblichen Jugendlichen besucht wird, für die eher soziale, sprachliche und kaufmännische Interessen charakteristisch sind. Dies zeigt sich auch in der geringen Teilnehmerzahl von insgesamt 26 Schüler/innen (18 % des II. Jahrganges und 15 % des III. Jahrganges). Deswegen dürften auch die Ziele, Inhalte und Anforderungen von TWU grundsätzlich weniger zu den Interessen der darin befindlichen Schüler/innen passen, als jene der Schwerpunkte Humanökologie und Kulturtouristik.
- Der eben genannte Befund ist jedoch zu relativieren. Nimmt man nämlich die absoluten Werte, ist der Unterricht im Ausbildungsschwerpunkt in TWU für Lehrer/innen und Schüler/innen durchaus gut und erfolgreich, und z.B. im schlechtesten Falle „gleich“ wie der Regelunterricht.

Falls man TWU weiterhin anbieten und verbessern möchte, kann man diesbezüglich aus den Untersuchungsergebnissen hauptsächlich folgende Konsequenzen ziehen:

- Die Entscheidungen für TWU sollen die Schüler/innen grundsätzlich freiwillig treffen können. Wegen des HLW-untypischen Charakters von TWU sollte diese Entscheidung aber durch informative Werbung unterstützt und möglichst effektiv kanalisiert werden.
- Als flankierende Maßnahme dazu könnten innerhalb der einzelnen Klassen auch mehrere Ausbildungsschwerpunkte zugelassen werden.
- Die Unterrichtsmethodik im Ausbildungsschwerpunkt TWU sollte sich mehr als bisher auf die Kooperation zwischen Lehrer/innen und Schüler/innen stützen. Dabei ist vermehrt darauf zu achten, die Fähigkeiten und Interessen der Teilnehmer/innen zu berücksichtigen, den Lehrstoff gemeinsam mit den Schüler/innen festzulegen, häufiger Fachleute aus der Praxis einzubeziehen sowie mehr Partner- und Gruppenarbeiten mit projektartigem forschendem Lernen durchzuführen.