



IMST – Innovationen machen Schulen Top
Labor, Werkstätte & Co

FÄCHERÜBERGREIFENDES KONZEPT FÜR OFFENES LERNEN IN TECHNISCHEN FÄCHERN

ID 1374

Peter Kohlendorfer

Michael Schmida
HTBLA Traun

Traun, Mai 2014

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis

Projektziele.....	4
Ausgangssituation.....	4
Ziele.....	6
Errichtung eines Stundenpools für offenes Lernen.....	6
Erfahrungen mit Pools sammeln.....	6
Ganzheitliche Denkansätze.....	7
Eigenständiger Wissenserwerb.....	7
Steigerung der Motivation.....	7
Umsetzung.....	9
Errichtung eines Pools für offenes Lernen.....	9
Organisatorische Voraussetzungen.....	9
Beurteilung und Bewertung.....	10
Erfahrungen mit Pools sammeln.....	12
Erstellung und Verwendung der Arbeitsunterlagen.....	12
Steigerung der Motivation.....	12
Ganzheitliche Denkansätze.....	14
Eigenständiger Wissenserwerb aus Fachliteratur.....	14
Eigenständiger Wissenserwerb durch KollegInnen.....	16
Fragebogen.....	17
Ergebnisse.....	19
Errichtung eines Pools für offenes Lernen.....	19
Erfahrungen mit Pools.....	19
Ganzheitliche Denkansätze.....	21
Eigenständiger Wissenserwerb.....	22
Steigerung der Motivation.....	24
Diskussion.....	26
Poolstunden an der HTBLA Traun.....	26
Ganzheitliche Denkansätze.....	26
Eigenständiger Wissenserwerb.....	27
Steigerung der Motivation.....	27
Literatur.....	28
ANHANG.....	29
Rahmenhandlung.....	29

ABSTRACT

Im vorliegenden Projekt wurden die Auswirkungen von fächerübergreifendem Unterricht in den fachpraktischen Gegenständen "Netzwerktechnik", "Betriebssysteme" und "Informationstechnische Projekte" der HTBLA Traun untersucht. Betrachtet wurden dabei sowohl die organisatorischen Voraussetzungen wie Beurteilung von fächerübergreifendem Unterricht und Unterbringung von Poolstunden im Stundenplan als auch Motivation und eigenständiger Wissenserwerb der SchülerInnen. Während der Projektmanagementteil von den SchülerInnen nicht so gut angenommen wurde, waren die Erfahrungen in den technischen Fächern durchwegs positiv, sodass der fächerübergreifende Unterricht beibehalten wird, ja sogar auf andere Fächer ausgeweitet werden soll. Die Praxisnähe der kombinierten Aufgabenstellungen wurde von den SchülerInnen als motivierend empfunden.

Schulstufe: 11. Schulstufe (26 Schüler/0 Schülerinnen)

Fächer: Netzwerktechnik (NWTk), Betriebssysteme (BS),
Informationstechnische Projekte (ITP)

Kontaktperson: Peter Kohlendorfer

Kontaktadresse: p.kohlendorfer@eduhi.at
HTBLA Traun
Bahnhofstr. 52
4050 Traun

1 PROJEKTZIELE

1.1 Ausgangssituation

Seit mehreren Jahren gibt es an der HTBLA Traun kompetenzorientiertes, dialogisches Lernen. Dieses wurde bereits in einem Vorprojekt untersucht (KOHLENDORFER, OELZ, 2012). Eine wesentliche Rahmenbedingung für dieses Projekt war, dass sämtliche Vorgänge in dieses bestehende und bewährte Konzept integriert werden müssen. Um den LeserInnen dieses Dokuments das Verständnis etwas zu erleichtern, werden in diesem Kapitel die Grundzüge des kompetenzorientierten, dialogischen Lernens kurz geschildert.

Der Unterricht ist in kompetenzorientierte Module gegliedert, die alle positiv absolviert werden müssen, um im Fach zu bestehen. Die SchülerInnen erhalten Arbeitsaufträge, die zu einem großen Teil auf Quellenangaben in der Fachliteratur verweisen, aus der eigenständig fachliche Kenntnisse erworben werden („Guided Selfstudies“). Der Unterricht wird mit zwei Lehrkräften im Teamteaching abgehalten, wobei großer Wert auf Peerteaching gelegt wird. In erster Linie vermitteln die SchülerInnen erworbenes Wissen untereinander weiter. Die Lehrkräfte moderieren eher und unterstützen bei Problemen, für welche die SchülerInnen selbst keine Lösung finden. Insofern könnte man den Begriff „Teamteaching“ konstruktiv auf die ganze Klasse als untereinander Wissen Vermittelnde anwenden. Dieser Vorgang fließt auch positiv in die Beurteilung ein: Die SchülerInnen sechs nennen mal im Jahr anonym, welche KollegInnen ihnen am meisten geholfen haben. Die Lehrkräfte lassen anhand eines Punktesystems diese Rückmeldungen in die Benotung einfließen. Diese demokratische Bewertungskomponente ist ein Resultat eines früheren IMST-Projekts und wird von den SchülerInnen sehr positiv angenommen.

Den Nachweis der fachlichen Kompetenzen erbringen die SchülerInnen für jedes Modul in Gesprächen mit den Lehrkräften, in denen auch kurze praktische Demonstrationen integriert werden. Die Termine für diese Gespräche werden individuell zwischen Lehrkraft und SchülerIn vereinbart. Die zeitliche Planung und Vorbereitung dieser Gespräche fördert die Selbstorganisation und ist ein wesentliches Lernziel. Aus diesem Grund werden im Lauf des Jahres immer wieder Zieltermine vereinbart, deren Einhaltung sich positiv auf die Jahresnote auswirkt. In den Gesprächen selbst werden keine Noten im klassischen Sinn vergeben. Bei einem unzureichend vorbereiteten Modul müssen die mangelhaften Teile nachgearbeitet werden und in einem weiteren Gespräch der Nachweis des Verständnisses erbracht werden. Im Gegenzug werden besonders gut verstandene Themen positiv vermerkt. Die SchülerInnen haben auch die Möglichkeit, zu jedem Modul wahlweise vertiefende Themen auszuarbeiten, was sich ebenfalls positiv auf die Benotung auswirkt.

Details zu diesem Unterrichtsmodell findet man in den Unterlagen zum Vorprojekt „Kompetenzorientiertes, dialogisches Lernen“ ((KOHLENDORFER, OELZ, 2012)). Dieses Konzept hat in den letzten Jahren nochmals an Bedeutung gewonnen, da es aktuelle Entwicklungen wie die bevorstehende Einführung der modularen Oberstufe oder die geplante Leistungsbeurteilung nach Kompetenzen bereits vorwegnimmt.

Dieses Konzept konnte bisher im Netzwerktechniklabor unserer Fachschule erfolgreich umgesetzt werden. Hier stehen laut Lehrplan 4 Stunden durchgehender Unterricht zur Verfügung¹. In diesem Zeitraum lassen sich auch komplexere Laboraufbauten eigenständig von SchülerInnen durchführen. In der HTL sind nur 2 Stunden Netzwerktechniklabor vorgesehen. Ein Kernproblem ist, dass das vorhandene Equipment (Router, Switches, Accesspoints, ...) von mehreren Klassen parallel verwendet werden muss. Die Geräte müssen daher am Ende jedes Unterrichtsblocks für die nachfolgenden Klassen wieder in den Ausgangszustand versetzt werden und nächstes Mal vollständig neu aufgebaut werden. Da in der HTL aber nur 2 Stunden Netzwerktechniklabor vorgesehen sind, wurde das Konzept dort bisher nicht angewendet. Aus diesem Grund gab es bisher bereits Versuche, die geringe Wochenstundenzahl zu erhöhen:

¹Ab nächstem Schuljahr 5 Stunden, da der wichtige Bereich VoIP (Telefonieren über Internet) schulautonom aus einem anderen Fach sinnvollerweise in die Netzwerktechnik wandert.

- Zuerst wurde das Netzwerktechniklabor nur 14-tägig abgehalten, dafür aber vierstündig. Dies brachte zwar Verbesserungen in Bezug auf die Arbeitsintensität, allerdings verloren die SchülerInnen durch die 14-tägige Abhaltung oft den Kontext. Durch Feiertage kam es auch dazu, dass das Netzwerktechniklabor gleich für ein ganzes Monat entfiel.

- Ein weiterer Versuch zielte darauf ab, den Unterricht von 2 Stunden auf 3 Wochenstunden zu erhöhen und dafür den Unterricht bereits im Mai abzuschließen. Diese Idee wurde von den SchülerInnen ursprünglich positiv aufgenommen, da gegen Ende des Schuljahres ein zusätzlicher freier Nachmittag eine große Entlastung darstellt. Einen Strich durch die Rechnung machte uns das Verwaltungsprogramm Untis: Dieses rechnete Feiertage heraus und hängte die entfallenen Stunden hinten an, sodass der Unterricht letztendlich nur ein Monat früher enden konnte, was auf die Motivation der SchülerInnen sehr dämpfend wirkte. Letztendlich intervenierte sogar der Schulsprecher, dass diese Form der Unterrichtsblockung in Zukunft nicht mehr erwünscht sei.

Vor diesen Hintergründen entstand im Schuljahr 2012/13 die Idee eines fächerübergreifenden Unterrichts, der jede Woche vierstündig kombinierten Input für beide Laborfächer Netzwerktechnik und Betriebssysteme bieten soll. Da die von diesen Fächern betroffenen Lehrkräfte auch das praktische Fach „Informationstechnische Projekte“ unterrichten, das nur eine Wochenstunde hat, bot sich an, auch dieses Fach zu integrieren. Die Ziele für das Projekt werden in Kapitel 2 näher beschrieben. Die eigentliche Umsetzung beschreibt Kapitel Error: Reference source not found. Kapitel Error: Reference source not found beschreibt die verwendeten Evaluierungsmethoden, mit denen die Zielerreichung gemessen wird. Kapitel 4 enthält eine Zusammenfassung der Ergebnisse. Hier werden die Erkenntnisse zusammengefasst, interpretiert und Schlüsse für zukünftigen Unterricht gezogen.

1.2 Ziele

Für dieses Projekt wurden folgende Ziele vereinbart, die in den darauf folgenden Kapiteln näher erläutert werden:

Ziele für Lehrkräfte	Ziele für SchülerInnen
Errichtung eines Stundenpools für offenes Lernen (Kap. 1.2.1)	Ganzheitliche Denkansätze (Kap. 1.2.3)
Erfahrungen mit Pools sammeln (Kap. 1.2.2)	Eigenständiger Wissenserwerb (Kap. 1.2.4)
	Steigerung der Motivation (Kap. 1.2.5)

Tabelle 1: Überblick über die Projektziele

1.2.1 Errichtung eines Stundenpools für offenes Lernen

Im Rahmen dieses Projekts soll die Portierung des in Kapitel 1 geschilderten Unterrichtskonzepts auf fächerübergreifenden Unterricht in einer HTL-Klasse untersucht werden. Der Lehrplan sieht in der 11. Schulstufe sowohl ein zweistündiges Labor für das Fach Netzwerktechnik, als auch ein zweistündiges Labor für das Fach Betriebssysteme vor. In beiden Fächern sind manche Aufbauten für den Übungsbetrieb ziemlich aufwändig und müssten daher Ende des Unterrichts abgebaut und in der Woche darauf wieder aufgebaut werden, wodurch viel Unterrichtszeit verloren geht². Weiters gibt es ein einstündiges Übungsfach „Informationstechnische Projekte“. Auch hier gilt, dass das realitätsnahe Üben von Vorgängen in Projekten in 50 Minuten kaum machbar ist. Alle drei Fächer sollten im vorliegenden Projekt an einem Tag zu einem fünfständigen Block kombiniert werden, was von der Schulleitung auch unterstützt wurde. Spannend blieben dabei folgende Punkte:

- Wie kann man aus einer fünfständigen Blockveranstaltung zu Semester und Jahresende wieder drei unabhängige Noten gewinnen?
- Wie kann man diese Blockveranstaltung organisatorisch (Klassenbuch, Untis) abbilden?

Viele AHS-Stunden führen in ihrem Stundenplan spezielle Poolstunden, die dem Sinn nach genau diese Anforderungen abdecken würden. Da an BMHS dieses Konzept noch nicht üblich ist, sollte erforscht werden, wie weit es im BMSH-Bereich rechtlich und praktisch anwendbar ist.

1.2.2 Erfahrungen mit Pools sammeln

Im Lauf des Schuljahres sollen Erfahrungen mit fächerübergreifendem Unterricht in Pools gesammelt und dokumentiert werden, da es an unserer Schule bisher keine Präzedenzfälle für diese Unterrichtsform gibt. Folgende Fragestellungen wurden dabei behandelt:

- Welche Schritte sind für beteiligte Lehrkräfte nötig, um Poolstunden über mehrere Fächer einrichten zu können?
- Welche Probleme können im Jahresablauf auftreten und wie kann man ihnen effizient begegnen?

²Natürlich bietet auch der Auf- und Abbau komplexer Übungsanordnungen wichtige Lerninhalte. Die Praxis zeigt aber, dass die SchülerInnen diese Wiederholungen als demotivierend empfinden.

- Wirkt sich die Kombination mehrerer Fächer positiv auf die Motivation der SchülerInnen aus?

Diese Erfahrungen sollen auch der Schulleitung und dem Kollegium zur Verfügung gestellt werden, um zu evaluieren, ob es auch andere Fächerkombinationen gibt, in denen diese Verschränkung sinnvoll wäre.

1.2.3 Ganzheitliche Denkansätze

Ein großes Problem des fächergebundenen Unterrichts liegt darin, dass SchülerInnen die Inhalte der einzelnen Fächer leider sehr gründlich trennen. Dies ist einerseits verständlich, da in jedem Fach nur die Lerninhalte des eigenen Faches beurteilt werden dürfen, andererseits aber sehr problematisch, da ganzheitliche Lösungsansätze mit dem Wissen aus verschiedenen Fächern praktisch kaum trainiert werden. Die Gefahr eines „Inseldenkens“ ist quasi systemimmanent. In unserem Projekt untersuchen wir, wie weit dem durch übergreifende Aufgabenstellungen aus mehreren Fächern entgegengewirkt werden kann. In der Praxis wird ein Netzwerk ja nicht als Selbstzweck aufgebaut, sondern um den Anwendern gesicherten Zugang zum Internet oder zu Servern zu bieten. Es liegt also nahe, die Inhalte beider Fächer zu kombinieren, um den Brückenschlag zwischen netzwerktechnischem und betriebssystemnahen Wissen zu forcieren. Die qualitative Evaluierung erfolgt in den Fachgesprächen des kompetenzorientierten, dialogischen Lernens. Hier finden individuelle Gespräche zwischen Lehrkraft und SchülerIn statt, bei denen die Qualität der erarbeiteten Lösungen gut evaluiert werden kann.

1.2.4 Eigenständiger Wissenserwerb

Gerade in technischen Bereichen mit hoher Innovationsgeschwindigkeit ist es von zentraler Bedeutung, die SchülerInnen zum selbständigen Wissenserwerb anzuleiten. Jene praktischen Fähigkeiten, die sie heute im Labor erlernen, werden zum Zeitpunkt ihres Schulabschlusses teilweise bereits durch Geräte und Betriebssysteme der nächsten Generation ersetzt worden sein. Insofern erscheinen folgende beiden Kompetenzen zum eigenständigen Wissenserwerb besonders wichtig:

- Umgang mit Fachliteratur (auch fremdsprachig) ist eine zwingende Voraussetzung für ein erfolgreiches Berufsleben. Die SchülerInnen müssen in der Lage sein, wesentliche Information aus Primärquellen zu filtern und diese auch praktisch anzuwenden.
- Ebenso wichtig für das Berufsleben ist es, sich mit KollegInnen zu vernetzen und durch gegenseitigen Wissensaustausch die Lernkurve erfolgreich zu verkürzen. Im Sinne einer nachhaltigen Ausbildung fühlen wir uns diesem Lernziel stark verpflichtet, auch wenn es nicht direkt aus dem Lehrplan abzulesen ist. Ausdrücklich ausgenommen ist das Kopieren von Arbeitsunterlagen von KollegInnen. Die SchülerInnen müssen ihre Arbeitsunterlagen selbst erstellen. Dies kann allerdings mit Unterstützung durch KollegInnen erfolgen.

Eine Evaluierung dieses Punktes findet ebenfalls in den Fachgesprächen statt. Dabei wird überprüft, ob die Inhalte der von den SchülerInnen erstellten Unterlagen tatsächlich verstanden wurden oder nur aus den Quellen abgeschrieben wurde.

1.2.5 Steigerung der Motivation

Ein wichtiger Punkt für den Lernerfolg ist die Selbstmotivation der SchülerInnen. Diese ist – wie jede Lehrkraft weiß – nicht immer einfach zu stärken. Daher ist es wünschenswert und hilfreich, dass sie das „Big Picture“, den Gesamtüberblick erfassen und dadurch erkennen, welche Bedeutung das zu erwerbende Wissen für ihren beruflichen Werdegang haben kann. Dies soll durch eine Rahmenhandlung ³ (siehe Kap. 6.1) verdeutlicht werden, die einen kompletten Projektzyklus enthalten soll. Auch die Möglichkeit der gezielten Spezialisierung

³Konkret werden Situationen aus dem Aufbau einer Außenstelle in Shanghai beschrieben. Den einleitenden Text für die SchülerInnen findet man in Kap. 6.1. Die Geschichte wird in verschiedenen Aufgabenstellungen jeweils weiterentwickelt.

durch Beschäftigung mit weiterführenden Themen zu den jeweiligen Modulen soll motivierend wirken, da die SchülerInnen auswählen können, womit sie einen Teil der Unterrichtszeit verbringen wollen.

2 UMSETZUNG

Kapitel 2.1.1 und 2.1.2 befassen sich mit den organisatorischen Rahmenbedingungen, in denen der Unterricht stattfinden kann. Die restlichen Unterkapitel ab 2.2 halten fest, wie die Zielsetzung in die Arbeitsmaterialien für den Unterricht einfließen. Der größte Aufwand steckt in der Erstellung dieser Unterlagen, da eine Vielzahl von Anforderungen wie Rahmenhandlung, Präzisierung der Fragestellungen, Auffinden von guter Fachliteratur, usw. zu berücksichtigen waren.

2.1 Errichtung eines Pools für offenes Lernen

Die Aufgabenstellung für das Einrichten eines Pools war in erster Linie eine organisatorische Herausforderung. Sie bestand aus folgenden Teilaufgaben:

1. Zuteilung von am Projekt interessierten Lehrkräften an die betroffenen Fächer (Netzwerktechnik, Betriebssysteme, Informationstechnische Projekte)
2. Einrichtung eines zusammenhängenden fünfstündigen Blocks für die betroffenen Lehrkräfte in diesen Fächern
3. Klärung der rechtlichen Rahmenbedingungen für Poolunterricht und organisatorische Abbildung mit bestehenden Werkzeugen in der Schulverwaltung
4. Beurteilung und Benotung von drei verschiedenen Fächern, die in einem gemeinsamen fünfstündigen Block abgehalten werden.

Tabelle 2 zeigt das Stundenausmaß der betroffenen Fächer laut Lehrplan, wobei zusätzlich zu den Laborstunden auch der Theorieunterricht angeführt wird. Die fett markierten Laborstunden wurden zu Poolstunden kombiniert.

Fach	Kurzzeichen	Wochenstunden
Netzwerktechnik Theorie	NWTK	1
Netzwerktechnik Labor (geteilt)	NWTK	2
Betriebssysteme Theorie	BSYS	1
Betriebssysteme Labor (geteilt)	BSYS	2
Informationstechnische Projekte	ITP	1
Informationstechnische Projekte Übung (geteilt)	ITP	1

Tabelle 2: Fächer für Stundenpool in der 11. Schulstufe

2.1.1 Organisatorische Voraussetzungen

Dank der Unterstützung unserer Schulleitung konnten die ersten beiden Punkte bereits frühzeitig umgesetzt werden: In allen drei betroffenen Fächern wurden dieselben Lehrkräfte eingeteilt und die nötigen Räumlichkeiten reserviert. Die Stunden wurden am Montag Nachmittag von 12:45 bis 17:15 Uhr im Stundenplan verankert. Der Unterricht wurde in Form von Teamteaching abgewickelt: Die gesamte Klasse war im Netzwerktechniklabor anwesend und wurde von beiden Lehrkräften gemeinsam betreut.

Auch wenn diese Lösung durchwegs praxistauglich und rechtlich einwandfrei ist, entsprach sie doch nicht ganz der Realität, da nicht jeden Nachmittag alle drei Fächer unterrichtet wurden. Wünschenswert wäre – wie an manchen Schulen üblich – die explizite Einrichtung von Poolstunden, in denen kombinierte Aufgabenstellungen bearbeitet werden. Eine Anfrage beim Juristen des Landesschulrats (Hr. Mag. Mayrhofer) ergab, dass der Begriff „Poolstunden“ rechtlich nicht definiert ist. Der für AHS zuständige Landesschulinspektor (Hr.

Günther Vormayr) verwies auf die praktische Umsetzung in manchen Schulen, insbesondere das Europagymnasium Baumgartenberg (BACHLER, 2012). Hier steuern verschiedene Fächer Stundenkontingente bei, um an diesem Vormittag die Möglichkeit einer Unterrichtsblockung herzustellen. Exkursionen bzw. externe Veranstaltungen sollen bevorzugt an diesem Tag abgehalten werden, um den Regelunterricht besser planbar zu machen. Die Sportlehrkraft kann z.B. mit den SchülerInnen an einem Vormittag eislaufen gehen, die Religionslehrkraft kann vor Feiertagen gezielte Angebote setzen. Ein interessanter Aspekt dabei ist, dass auch halbe Unterrichtseinheiten in den Pool beigesteuert werden können (Beispielpool am Europagymnasium: BE 0,5UE; D 0,5UE; M 0,5UE; Ph 0,5UE; E 0,5UE; GWK 0,5UE ergibt in Summe 3 UE). Zu Semesterbeginn findet eine Konferenz statt, in der aufgeteilt wird, an welchen Tagen welche Lehrkraft für den Poolunterricht verantwortlich ist. In Summe muss sich die gleiche Semesterstundenzahl ergeben wie bei regulärem Unterricht (EUROPAGYMNASIUM BAUMGARTENBERG, 2013). Dieser Ansatz entspräche eher unserem Unterrichtsmodell und wird im nächsten Schuljahr weiterverfolgt werden.

2.1.2 Beurteilung und Bewertung

Auch wenn man im fächerübergreifenden Unterricht bewusst über den Tellerrand - also den Lehrstoff des eigenen Fachs – hinausblickt, muss trotzdem zu Semester und Jahresende eine Note im Zeugnis eingetragen werden, welche den Lernerfolg des einzelnen Studierenden zu den konkreten Anforderungen des Lehrplans des jeweiligen Fachs abbilden soll. Für den Unterricht wurden größtenteils Aufgabenstellungen gewählt, die sowohl Lerninhalte aus dem Fach "Netzwerktechnik" als auch "Betriebssysteme" enthalten. In Summe wurden 12 Arbeitsanweisungen erstellt, die je nach Schwerpunkt entweder dem Fach "Netzwerktechnik" oder "Betriebssysteme" zugeordnet wurden. Die SchülerInnen erstellten individuelle Arbeitsprotokolle. In den Fachgesprächen wurden diese den Lehrkräften präsentiert und nach den Richtlinien des etablierten kompetenzorientierten, dialogischen Lernens beurteilt, wobei von den SchülerInnen auch praktische Demonstrationen der erworbenen Kenntnisse verlangt wurden. Die Gesamtnote für jedes Fach ergibt sich aus den Beurteilungen der Arbeitsprotokolle für die zugeordneten Arbeitsanweisungen (siehe folgende Tabelle). Dass dabei jeweils auch Komponenten aus dem jeweils anderen Fach einfließen, ist nur schwer vermeidbar⁴.

Netzwerktechnik	Betriebssysteme
<p>1. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> • Client/Server-Architekturen • Switching Grundlagen • WLAN <p>2. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> • Switching vertiefend • (Zertifizierungsprüfung CCNA3) • Serverhardware 	<p>1. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virtualisierung • Windowsserver Grundlagen • Linuxserver Grundlagen <p>2. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> • Windowsserver vertiefend • Linuxserver vertiefend • Betriebssicherheit

Tabelle 3: Zuteilung der Aufgabenstellungen zu den jeweiligen Fächern

Einen Sonderfall stellt das Modul „Zertifizierungsprüfung CCNA3“ dar. Im Theorieunterricht wurden die SchülerInnen auf die Zertifizierung des „Cisco Certified Network Administrator“ Modul 3 vorbereitet. Diese Zertifizierung besteht aus einer Theorieprüfung, die in der Theoriestunde des Gegenstands Netzwerktechnik abgehalten wird, und einer mehrstündigen praktischen Prüfung. Die praktische Prüfung konnte wegen der benötigten Geräte und der

⁴Ähnlich verhält sich der Fall in den Fächern Physik oder Chemie. Auch hier werden mathematische Kompetenzen vorausgesetzt und mitbewertet.

benötigten Zeit nur im Labor abgehalten werden. Es lag also nahe, diese Prüfung als ein Labormodul anzubieten. Die Beurteilung ist seitens Cisco fix vorgegeben, es können maximal 100 Punkte erreicht werden. Durchführung und Beurteilung weichen also von der üblichen kompetenzorientierten, dialogischen Vorgangsweise ab, da einerseits keine Prüfungsgespräche stattfinden und andererseits ein Punktesystem verwendet wird. Allerdings wurden die Punkte danach anhand eines Prozentschlüssels wieder auf das im Labor übliche Schema umgerechnet. Außerdem konnten die SchülerInnen den Zeitpunkt für die praktische Prüfung individuell wählen. Im Fall einer negativen Beurteilung konnte die Prüfung wiederholt werden, was allerdings nicht nötig war, da alle SchülerInnen die Prüfung im ersten Anlauf positiv bestanden.

Das Fach "Informationstechnische Projekte" fließt auf andere Weise ein. Da sowohl "Netzwerktechnik" als auch "Betriebssysteme" jeweils 2 Wochenstunden haben, "Informationstechnische Projekte" jedoch nur 1 Wochenstunde, wird alle 5 Wochen ein Projektmanagementnachmittag abgehalten, bei dem jeweils eine Themenstellung im Detail behandelt wird. Dies entspricht exakt der Vorgehensweise für Poolstunden wie in („Poolunterricht“ am Europagymnasium Baumgartenberg, 2009) beschrieben. Behandelt wurden folgende Themen:

1. Projektantrag und Meilensteintrendanalyse
2. Pflichtenheft I und II⁵
3. Aufwandschätzung, Projektplanung und Terminplan

Da die Pflichtenhefterstellung ein sehr aufwändiger Projektbestandteil ist, der darüber hinaus auch große Präzision erfordert, wurden zwei aufeinanderfolgende Nachmittage mit je 5 Stunden, in Summe also 10 Stunden dafür verwendet. In der ursprünglichen Form mit einer Wochenstunde wäre eine derart detaillierte Behandlung dieses zentralen Projektmanagementthemas wegen der wöchentlichen Pausen nicht möglich gewesen.

Problematischer gestaltete sich die Aufteilung der bereits erwähnten demokratischen Bewertung des Peerteaching durch die SchülerInnen selbst⁶ (siehe Kap. 1.1). Wir haben uns daher dafür entschieden, die Bewertungen für das Peerteaching für beide Fächer gelten zu lassen, sodass pro Semester 3 Beurteilungen und übers Jahr 6 Beurteilungen vorhanden sind. Dies erscheint sinnvoll, da in fast jeder Aufgabenstellung sowohl Netzwerktechnik- als auch Betriebssystemkomponenten enthalten sind, beim Peerteaching also auch beides vermittelt werden muss.

Ein Beurteilungskriterium war die Einhaltung von vereinbarten Abgabeterminen für jeweils zwei Aufgabenstellungen (Termintreue). Damit ergaben sich bei 12 Arbeitsanweisungen insgesamt 6 Zieltermine. Die Aufteilung dieser Zieltermine war ein Problem, da pro Fach nur mehr drei Zieltermine übrig blieben, die sich noch dazu nicht einmal gleichmäßig auf beide Semester aufteilen ließen. Wie bereits beim Peerteaching wurde auch hier der pragmatischen Ansatz verfolgt, dass die Bewertungen für beide Fächer gelten.

Einzig das Fach "Informationstechnische Projekte" wurde komplett separat beurteilt. Hier trugen in erster Linie die Qualität der von den SchülerInnen ausgearbeiteten Dokumente zur Note bei. Allerdings wurde das Fach inhaltlich durch die Rahmenhandlung (siehe Kap. 6.1) stark an die Labors gekoppelt.

⁵Da die Pflichtenhefterstellung ein sehr aufwändiger Projektbestandteil ist, der darüber hinaus auch große Präzision erfordert, wurden zwei aufeinanderfolgende Nachmittage mit je 5 Stunden, in Summe also 10 Stunden.

⁶ Eine objektive Beurteilung von Peerteaching durch Lehrkräfte ist nur schwer möglich. Daher beurteilen die SchülerInnen sich gegenseitig in Form von 6 anonymen Abstimmungen im Laufe des Schuljahres.

2.2 Erfahrungen mit Pools sammeln

Dieser Punkt zielte in erster Linie darauf ab, die gemachten Erfahrungen mit Pools zu dokumentieren und dem Kollegium zur Verfügung zu stellen. Dabei werden drei Aspekte dokumentiert:

- organisatorische Abwicklung
- Motivation der SchülerInnen
- Lernerfolg

Als Ergebnis wird eine Kurzfassung (ein bis zwei Seiten) der in diesem Projekt gesammelten Erfahrungen der Schulleitung und dem Kollegium zur Verfügung gestellt. Darin soll vor allem aufgelistet werden, welche Dinge bei der Planung und Durchführung von fächerübergreifenden Poolstunden berücksichtigt werden müssen und in erster Linie eine organisatorische Hilfestellung bieten. Weiters ist eine Information des Kollegiums über Vor- und Nachteile von Poolunterricht bei der Schlusskonferenz geplant. Auf dieser Grundlage soll das Kollegium beurteilen, ob es auch andere Fächerkombinationen gibt, in denen diese Verschränkung sinnvoll wäre.

Diese Zusammenfassung kann erst nach Projektende fertiggestellt werden.

2.3 Erstellung und Verwendung der Arbeitsunterlagen

Bei der Erstellung der Arbeitsunterlagen mussten mehrere Aspekte berücksichtigt werden:

- Die Arbeitsunterlagen sollten eine praxisnahe Rahmenhandlung einbinden, um den SchülerInnen eine Vorstellung für die praktische Anwendung des zu erwerbenden Wissens zu bieten. Dies sollte vor allem motivationssteigernd wirken.
- Wir wollten fächerübergreifende Aufgabenstellungen schaffen, um den ganzheitlichen Wissenserwerb zu forcieren.
- Die Unterlagen sollten möglichst wenig fertige „Kochrezepte“ enthalten, sondern überwiegend Verweise auf Fachliteratur, aus der die für die Aufgabenstellung benötigte Information gewonnen werden sollte.

Die folgenden Unterkapitel beschäftigen sich im Detail mit diesen Anforderungen.

2.3.1 Steigerung der Motivation

Um die Selbstmotivation der SchülerInnen zu erhöhen, gibt es eine Rahmenhandlung (siehe Kap. 6.1). Ca. die Hälfte der Aufgabenstellungen im Labor enthalten Bezüge auf diese. Sinn dieser Maßnahme ist es, den SchülerInnen zusätzlich zum technischen Setting die Vision einer möglichen zukünftigen Arbeitsumgebung zu vermitteln. Dass sich die Rahmenhandlung um einen zeitlich begrenzten Auslandsaufenthalt dreht, ist eine durchwegs realitätsnahe Annahme. Viele Firmen bieten gerade jungen MitarbeiterInnen die Möglichkeit, in derartigen Erfahrungen zu sammeln oder ihr Können unter Beweis zu stellen. Oft dienen diese Referenzen als Karrieresprungbrett – sowohl im Unternehmen als auch bei einem Unternehmenswechsel. Von etlichen Firmen, die mit der HTBLA Traun zusammenarbeiten, ist bekannt, dass sie gerade im asiatischen Raum sehr aktiv sind. Es liegt also nahe, ein sowohl finanziell als auch kulturell attraktives Angebot in den Raum zu stellen, um den SchülerInnen zu vermitteln, welche Chancen sich ihnen durch den Erwerb von Fachwissen eröffnen. Die einzelnen Geschichten erzählen - leicht verändert - praktische Berufserfahrungen der Lehrkräfte.

Innerhalb der Rahmenhandlung gibt es zu den einzelnen Aufgabenstellungen wiederum detailliertere Handlungsstränge.

- Im Modul Switching wird eine „Reinigungskraft“ beim unautorisierten Zugriff auf einen Server erwischt, was den Anlass dafür bietet, die Sicherheitsvorkehrungen im Netzwerk zu erhöhen.
- Beim Modul WLAN möchte ein Abteilungsleiter für seine Angestellten WLAN-Zugriff einrichten. Das Netz muss geplant und gesichert werden.

Auch die Möglichkeit der gezielten Spezialisierung durch Beschäftigung mit weiterführenden Themen zu den jeweiligen Arbeitsanweisungen soll motivierend wirken, da die SchülerInnen auswählen können, womit sie einen Teil der Unterrichtszeit verbringen wollen. Die folgende Tabelle enthält Beispiele für Grundkenntnisse, die von allen beherrscht werden müssen, und darauf aufbauende vertiefende Aufgabenstellungen, die von den SchülerInnen gewählt werden können. Die folgende Aufzählung ist exemplarisch und beinhaltet nicht alle Module.

Switching	
<i>Grundkenntnisse</i>	<i>Vertiefende Kenntnisse</i>
Aufbau und Konfiguration einfacher Netze	Erweiterung dieser Netze um zusätzliche Komponenten, komplexere Konfigurationsaufgaben, Sicherheitsthemen
Linux Administration	
<i>Grundkenntnisse</i>	<i>Vertiefende Kenntnisse</i>
Wartung von Linuxservern, Grundlagen von Shellscripts	Einsatz von parametrisierbaren Shellscripts für Wartungsaufgaben
WLAN	
<i>Grundkenntnisse</i>	<i>Vertiefende Kenntnisse</i>
Aufbau eines WLAN-Netzes mit grundlegender Sicherheit	Berücksichtigung von Störeinflüssen, detaillierte Sicherheitskonzepte für WLANs

Tabelle 5: Grundkenntnisse und vertiefende Kenntnisse für die Module Switching, Linux Administration und WLAN

2.3.2 Ganzheitliche Denkansätze

Da es in der Praxis kaum netzwerktechnische Aufgabenstellungen gibt, die ohne Betriebssysteme behandelt werden können, ist eine übergreifende Integration von Aufgabenstellungen naheliegend.

Ein Beispiel für eine kombinierte Aufgabenstellung enthält folgende Aspekte beider Fächer⁷:

Domänencontroller unter Windows einrichten und verwalten
Lernziele: <ul style="list-style-type: none">• Rolle eines Domänencontrollers im Netzwerk verstehen (BSYS und NWTK)• korrekte Netzwerkeinstellungen vornehmen (NWTK)• Domänencontroller unter W2k12 in einer virtuellen Maschine installieren (BSYS)• Einen weiteren Windowsrechner in einer virtuellen Maschine installieren (BSYS)• Den Windowsrechner in die Domäne aufnehmen (BSYS und NWTK)• Verwaltungsaufgaben am Server durchführen (BSYS)• Fernwartung für den Server einrichten (NWTK)• Sicherheitsstrategie für den Server festlegen (NWTK)

Tabelle 4: Kombinierte Aufgabenstellung Netzwerktechnik und Betriebssysteme

Die Aufgabenstellungen für die anderen Themenstellungen sind größtenteils ähnlich durchmischt. Ausnahmen bilden dabei die Module Switching und die Zertifizierungsprüfung für CCNA3. Diese Module müssen ausschließlich Netzwerktechnik zugeordnet werden. Dies lässt sich schwer vermeiden, da die Zertifizierungsprüfung extern vorgegeben wird und wir daher keinen Einfluss darauf nehmen können. Das Modul Switching ist bereits sehr umfangreich und bietet kaum praxisnahe Ansatzpunkte für Aspekte von Betriebssystemen. Im Gegenzug gibt es zwei Module Linux, die nahezu ausschließlich Betriebssystemaspekte enthalten, um den Ausgleich wiederherzustellen. Auf eine vollständige Aufzählung aller Module wird hier aus Platzgründen verzichtet.

Für das Fach "Informationstechnische Projekte" sehen die Aufgabenstellungen etwas anders aus. Hier werden aufbauend auf die Hintergrundstory (siehe Kap. 6.1) Dokumente erstellt, die für das Projektmanagement benötigt werden. Für diese Dokumente existieren Templates, die mit den Tätigkeiten aus dem Labor sinnvoll befüllt werden sollen. Diese Dokumente werden über Moodle elektronisch abgegeben und von den Lehrkräften beurteilt.

2.3.3 Eigenständiger Wissenserwerb aus Fachliteratur

Eigenständiger Wissenserwerb besteht in unserem Konzept aus zwei Komponenten:

- Erarbeiten von Wissen aus originären Quellen (Internet, Fachliteratur, ...)
- Vernetzung mit KollegInnen, um auf bereits vorhandenes Wissen rasch zugreifen zu können

Wichtig für den eigenständigen Wissenserwerb ist eine klare Definition der Aufgabenstellung. Es muss einerseits festgelegt werden, was zu recherchieren ist. Andererseits muss auch die Tiefe vorgegeben werden, um oberflächliches Abschreiben zu verhindern. Die SchülerInnen dürfen sich aber auch nicht in einzelnen Aufgabenstellungen verlieren. Statt Tätigkeiten also

⁷Die Zuordnung der Aufgaben zu den jeweiligen Fächern orientiert sich am Lehrplan und ist daher nicht immer selbsterklärend.

Schritt für Schritt zu beschreiben, wird in unseren Aufgabenstellungen üblicherweise das gewünschte Ergebnis beschrieben und danach Querverweise auf Fachliteratur oder Quellen im Internet⁸ angegeben, aus denen die SchülerInnen wichtige Informationen über den Lösungsweg filtern sollen. Meist gibt es dazu auch einen Hinweis auf den Umfang, wie z.B. „Nenne 3 Vorteile und 3 Nachteile dieser Lösung“.

Es folgen beispielhaft mehrere Aufgabenstellungen aus verschiedenen Modulen.

Die ersten beiden Fragestellungen stammen aus dem Modul WLAN. Hier gibt es absichtlich nur wenige Vorgaben. Die SchülerInnen sollen mit „Hausverstand“ und ihrer eigenen Erfahrung einschätzen, wie eine praxistaugliche Lösung aussehen könnte. Es wird viel Raum für Individualität geboten. Die Qualität ihrer Lösung wird im Fachgespräch kommentiert.

Ein Abteilungsleiter tritt an dich heran und möchte für seine MitarbeiterInnen WLAN haben, damit diese mit ihren mobilen Geräten einfach im Netzwerk arbeiten können (BYOD = **B**ring **Y**our **O**wn **D**evice). Bereite dich auf ein Gespräch mit dem Abteilungsleiter vor. Welche Installationen und Kosten muss er voraussichtlich einplanen?

...

Auf welche Vor- und Nachteile würdest du den Abteilungsleiter im Gespräch hinweisen?

...

Die nächste Frage stammt ebenfalls aus dem Modul WLAN. Im ersten Schritt muss englischsprachiges Kursmaterial (CCNA3) erarbeitet werden. Von den drei aufgezählten Möglichkeiten sind aber nicht alle praktikabel. Die Möglichkeiten müssen in einem zweiten Schritt analysiert werden und nicht umsetzbare ausgeschlossen werden.

Lies CCNA3 7.2.3. Nenne 3 Möglichkeiten, um ein WLAN abzusichern. Welche dieser Methoden sind zuverlässig, welche sind unsicher? Welche könnte man für das Büro anwenden?

...

Bei der Installation eines Domänencontrollers wird der DNS-Server automatisch mitinstalliert, falls er nicht bereits vorhanden ist. Welchen Nachteil hat ein automatisch installierter DNS-Server? (Siehe MS Windows Server 2012 S. 420ff)

...

Das letzte Beispiel stammt aus dem Modul Windows Server Administration. Sie zielt darauf ab, automatisch durchgeführte Schritte kritisch zu hinterfragen. Hilfreiche Informationen findet man diesmal in einem im Labor verfügbaren Fachbuch.

⁸Teilweise auch in Englisch

2.3.4 Eigenständiger Wissenserwerb durch KollegInnen

Ebenso wichtig für das Berufsleben ist es, sich mit KollegInnen zu vernetzen und durch gegenseitigen Wissensaustausch die Lernkurve erfolgreich zu verkürzen. Ein zentraler Aspekt beim Wissenserwerb ist daher in unserem Konzept Peerteaching. Gekonnt Informationen von MitschülerInnen einzuholen ist eine in der Praxis immens wichtige Fähigkeit. Gegenseitiger Austausch und gemeinsame Problemlösungsstrategien sind ein wesentliches Asset guter MitarbeiterInnen und in weiterer Folge von erfolgreichen Unternehmen. Dabei wird die soziale Kompetenz in verschiedener Form gestärkt: Die Lernenden müssen einen „Peerteacher“ finden, der ihr Problem gelöst hat und sowohl ausreichend kompetent als auch bereit ist, ihnen diese Lösung weiterzuvermitteln. Im Gegenzug nennen sie bei den regelmäßigen Abstimmungen die Namen der drei für sie wichtigsten Peerteacher. Diese Nennungen fließen positiv in die Beurteilung der Peerteacher ein.

Diese Form von Wissenserwerb ist in unserem Konzept gleichwertig mit dem Erwerb aus originären Quellen. Dabei wird durch die Fachgespräche sichergestellt, dass tatsächlich Handlungskompetenz vermittelt wird. Simples Abschreiben wird nicht toleriert. Evaluierung

Für die Evaluierung der Zielerreichung wurden in erster Linie Rückmeldungen der SchülerInnen verwendet. Diese wurden einerseits über je einen anonymen Fragebogen gegen Ende jedes Semesters mit Moodle eingeholt, andererseits persönlich in den Prüfungsgesprächen gewonnen. Mit den Fragebögen sollten folgende Aspekte ermittelt werden:

- Beurteilung des Unterrichts durch die SchülerInnen
- Selbsteinschätzung des Lernfortschritts
- Eventuelle Störeinflüsse
- Motivation der SchülerInnen (insbesondere durch die Rahmenhandlung)
- Anonyme Möglichkeit der Rückmeldung

Obwohl der Unterricht während des gesamten Jahres nach der gleichen Methode durchgeführt wurde, haben wir uns für zwei Befragungen entschieden, um auch Veränderungen in der Wahrnehmung der SchülerInnen erfassen zu können.

Problematisch ist das Fehlen einer Kontrollgruppe, da es an der HTBLA Traun nur eine dritte Klasse gibt. Einige Ziele konnten anhand der Umsetzungsergebnisse leicht evaluiert werden.

2.4 Fragebogen

Modus: Anonym

(*)Elemente sind erforderlich

Wie hat dir der Unterricht gefallen?*

Nicht ausgewählt ++ + - --

Hast du die Inhalte verstanden?*

Nicht ausgewählt ++ + - --

Konntest du dir viel vom Stoff merken?*

Nicht ausgewählt ++ + - --

Findest du deine Note gerecht?*

Nicht ausgewählt ++ + - --

Fünf Stunden Laborunterricht sind*

Nicht ausgewählt zu lange genau richtig zu wenig

Die Zusammenfassung einzelner ITP-Übungsstunden zu ganzen Nachmittagen finde ich*

Nicht ausgewählt super ok nicht so toll absolut sinnlos

Wurdest du von anderen äußeren Einflüssen (Probleme mit Lehrkräften, Direktion, KlassenkollegInnen, Freunden, Familie) an der Mitarbeit im Unterricht behindert?*

Nicht ausgewählt ++ + - --

Benote den bisherigen Unterricht mit einer Schulnote.*

Hast du die Hintergrundstories über den Aufbau einer Zweigstelle in Shanghai gelesen?*

ja nein

Wenn die letzte Frage mit „ja“ beantwortet wurde:

Konnten dir die Texte eine Vorstellung davon vermitteln, wie dein Fachwissen im Berufsleben praktisch eingesetzt werden könnte?

Nicht ausgewählt ++ + - --

Hast du die Geschichten motivierend empfunden?

Nicht ausgewählt ++ + - --

bei „nein“:


Warum hast du die Geschichten nicht gelesen?

Danach wieder für alle: 

Welche Themen würdest du dir noch im Unterricht wünschen bzw. weiter vertiefend wünschen?

Meine persönliche Rückmeldung, mein persönlicher Rat oder mein Tipp an meinen Lehrer Michael Schmida:

Meine persönliche Rückmeldung, mein persönlicher Rat oder mein Tipp an meinen Lehrer Peter Kohlendorfer:

Die letzten beiden Fragen werden der Vollständigkeit halber angeführt. Die Rückmeldungen  auf diese beiden Fragen werden aus persönlichen Gründen in dieser Arbeit nicht wiedergegeben.

3 ERGEBNISSE

3.1 Errichtung eines Pools für offenes Lernen

Dank der Unterstützung durch die Schulleitung konnte dieses Ziel bereits zu Beginn des Schuljahres erfolgreich umgesetzt werden (siehe Abb. 1). Da dies eine zwingende Voraussetzung für die Durchführung des Projekts war, wurde dieser Punkt als erstes Ziel aufgenommen.

12:45 6 13:35	3AHIT SM BSYS 1.1 3AHIT KOHL NWTK 1.1
13:40 7 14:30	3AHIT SM BSYS 1.1 3AHIT KOHL NWTK 1.1
14:35 8 15:25	3AHIT KOHL NWTK 1.1 3AHIT SM BSYS 1.1
15:30 9 16:20	3AHIT KOHL NWTK 1.1 3AHIT SM BSYS 1.1
16:25 10 17:15	3AHIT KOHL ITP2 1.1 3AHIT SM ITP2 1.1

Abbildung 1: Stundenplan der betroffenen Klasse

3.2 Erfahrungen mit Pools

Wie in Kapitel 1.1 beschrieben gab es bereits mehrere Versuche, sowohl das zweistündige Netzwerktechniklabor als auch das ebenfalls zweistündige Betriebssystemlabor aus praktischen Gründen zeitlich zu erweitern. Die Rückmeldungen der SchülerInnen waren in beiden Fächern aber immer durchwachsen. Auf SchülerInnenebene sollte deshalb mit diesem Ziel evaluiert werden, ob die Kombination mehrerer Fächer die Akzeptanz des Unterrichts verbessert.

Der kombinierte Unterricht erhielt im Vergleich zu den Modellen der Vorjahre bessere Bewertungen. Dies kann durch die Fragebögen belegt werden, wobei hier natürlich Vergleichsdaten zu den Klassen der Vorjahre fehlen. Die direkten Rückmeldungen der SchülerInnen in den Prüfungsgesprächen untermauern diesen Eindruck allerdings. Abbildung 2 und 3 zeigen die Rückmeldungen der SchülerInnen zu der Frage „Wie hat dir der Unterricht gefallen?“. Obwohl sich die Unterrichtsmethode nicht verändert hat, geht die Bewertung des Unterrichts im zweiten Semester nochmal tendenziell nach oben.

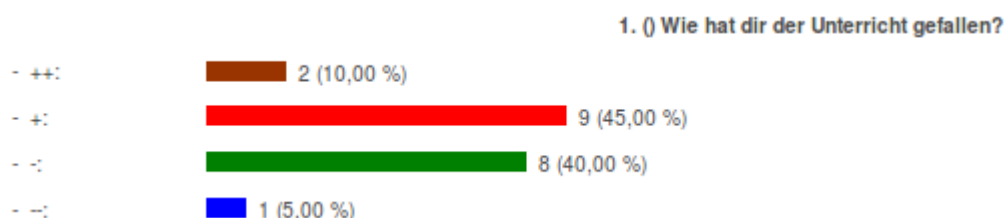


Abbildung 2: Frage: Wie hat dir der Unterricht gefallen? (1. Semester)

() Wie hat dir der Unterricht gefallen?

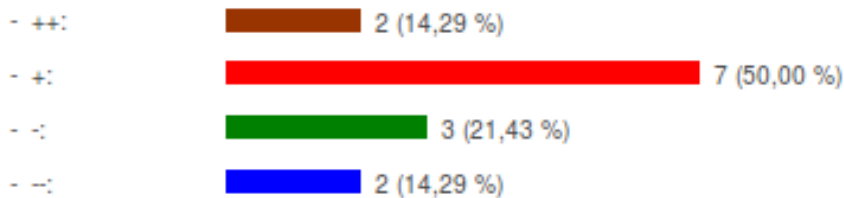


Abbildung 3: Frage: Wie hat dir der Unterricht gefallen? (2.Semester)

Abbildung 4 und 5 zeigen die Antworten auf die Frage „Benote den bisherigen Unterricht mit einer Schulnote.“. Interessant ist hier, dass der Unterricht den SchülerInnen im zweiten Semester zwar besser gefallen hat, die Benotung durch die SchülerInnen aber schlechter ausfiel. Da die Rückmeldungen anonym erfolgten, konnte dieser Widerspruch nicht aufgeklärt werden. Eine mögliche Erklärung wäre, dass die Semesternoten für viele SchülerInnen schlechter als erwartet ausfielen und daher auch die Beurteilung des Unterrichts „angepasst“ wurde.

8. () Benote den bisherigen Unterricht mit einer Schulnote.

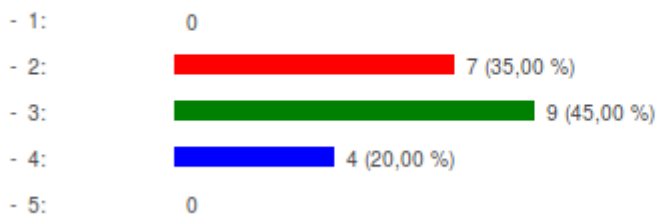


Abbildung 4: Frage: Benote den bisherigen Unterricht mit einer Schulnote (1.Semester)

() Benote den bisherigen Unterricht mit einer Schulnote.

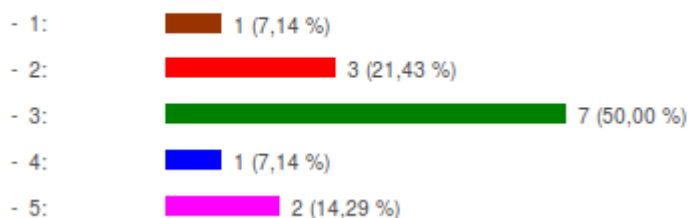


Abbildung 5: Frage: Benote den bisherigen Unterricht mit einer Schulnote (2.Semester)

Anzumerken ist hier, dass es im 1. Semester noch 20 Rückmeldungen bei 26 SchülerInnen gab, während es im 2. Semester trotz mehrerer Erinnerungen nur mehr 14 waren.

Während die Rückmeldungen zum Unterricht allgemein eher positiv ausfielen, zeigen die Antworten der SchülerInnen, dass 5 Stunden Laborunterricht geblockt als zu lang empfunden werden (siehe Abb. 6 und 7). Zu diesen Ergebnissen befragt wendeten einige SchülerInnen ein, dass ein Blockunterricht im Ausmaß von 5 Stunden an einem Vormittag wohl besser untergebracht wäre als an einem Nachmittag und dort auch besser angenommen würde. Dies habe sich laut diesen SchülerInnen auch in der Gesamtbeurteilung des Unterrichts niedergeschlagen. Außerdem wurden von den SchülerInnen die Nachmittage mit Projektmanagementaufgaben (Fach „Informationstechnische Projekte“) überwiegend als langweilig wahrgenommen. Die folgenden beiden Fragen, welche direkt auf die Blockung des Unterrichts abzielten, wurden

auch entsprechend negativ bewertet. Während die Gesamtbeurteilung des Unterrichts (Abb. 2 bis 5) im 2. Semester tendenziell besser ausfiel, wird das Ergebnis hier noch deutlicher.



Abbildung 6: Fragen zur Blockung des Unterrichts (1.Semester)

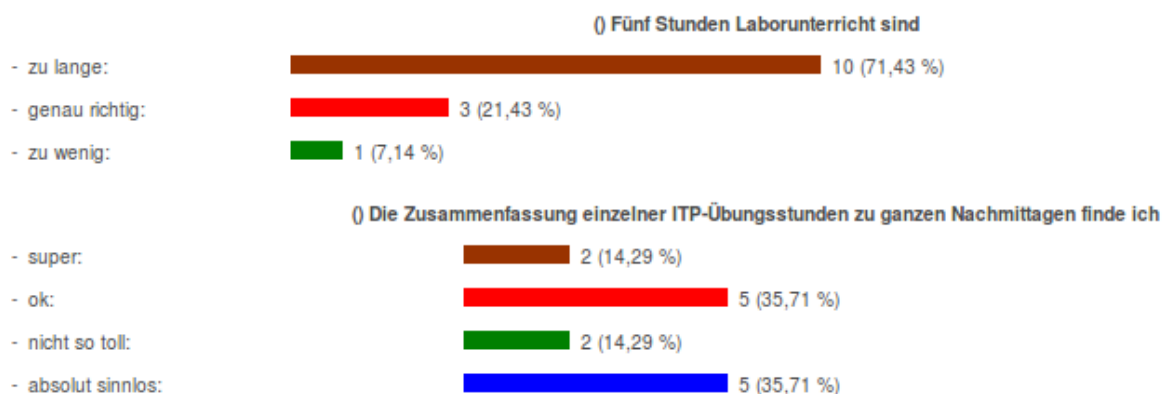


Abbildung 7: Fragen zur Blockung des Unterrichts (2.Semester)

Auf LehrerInnenebene sollten praktische Erfahrungen für die organisatorische Umsetzung von Poolstunden für fächerübergreifenden Unterricht in technischen Fächern gesammelt werden. Unter folgenden Voraussetzungen ließ sich der Unterricht relativ problemlos über mehrere Fächer kombinieren:

- Es müssen die gleichen Lehrkräfte in beiden Fächern zugeteilt sein, da sich das fächerübergreifende Teamteaching sonst nicht durchführen lässt.
- Die Lehrkräfte einigen sich vor Unterrichtsbeginn auf die Benotung. Dieser Punkt ist bei fächerübergreifenden Aufgabenstellungen nicht immer einfach lösbar.
- Untersucht wurde als Unterrichtsform Teamteaching in der gesamten Klasse.

3.3 Ganzheitliche Denkansätze

Ein wesentlicher Schritt des Projekts war die Schaffung fächerübergreifender Aufgabenstellungen sowie die Einbindung in die Rahmenhandlung. Diese Schritte erforderten seitens der Lehrkräfte einen hohen Arbeitsaufwand, der zu Beginn teilweise unterschätzt wurde. Schließlich mussten die Lehrpläne wechselseitig berücksichtigt werden und die Aufgabenstellungen aufeinander abgestimmt werden. Aus diesem Grund beziehen auch nur ca. die Hälfte der Aufgabenstellungen die Rahmenhandlung mit ein. Außerdem wurden einzelne Aufgabenstellungen zu umfangreich formuliert, weshalb am Ende des Schuljahres nicht alle Module im Unterricht behandelt werden konnten.

Die Prüfungsgespräche zeigten, dass zu Jahresbeginn die Kombination des erworbenen Wissens noch Schwierigkeiten bereitete. Selbst erarbeitete Lösungen zu praktischen Aufgabenstellungen wie etwa der Planung eines Funknetzes für ein Bürogebäude erwiesen

sich oft im ersten Anlauf als eher holprig, konnten dann aber durch Nachbesserungen eine akzeptable Qualität erreichen.

Gegen Ende des Jahres konnte bereits ein flexiblerer Umgang mit Erlerntem beobachtet werden: Die netzwerktechnische Infrastruktur für mehrere virtuelle Maschinen, die mit verschiedenen Varianten von Microsoftbetriebsystemen kommunizieren mussten, wurde völlig selbstverständlich mitgeplant. Die Kombination verschiedener Fachbereiche ging den meisten SchülerInnen viel lockerer von der Hand, die angebotenen Lösungsansätze integrierten erworbenes Wissen aus bereits absolvierten Aufgabenstellungen. Auch leistungsschwächere SchülerInnen lieferten fächerübergreifende Lösungen, allerdings auf technisch niedrigerem Niveau. Das Konzept des fächerübergreifenden Unterrichts wurde also von allen SchülerInnen angenommen, eine Differenzierung zeigte sich nur in der Qualität der Lösungen.

Dass diese kombinierten Aufgabenstellungen von den SchülerInnen auch geschätzt wurden, zeigten auch die Fragebögen: Auf die Frage, welche Themen sich die SchülerInnen im Unterricht noch wünschen würden, wurden überwiegend Themen genannt, welche die von den Lehrkräften erstellten übergreifenden Aufgabenstellungen noch weiter vertiefen würden wie z.B. Datenbanken oder Programmierung von Webservern.

3.4 Eigenständiger Wissenserwerb

Der eigenständige Wissenserwerb wurde primär durch die Prüfungsgespräche mit den Lehrkräften erhoben. Hier zeigten sich zu Beginn deutliche „copy&paste“-Tendenzen. Es wurden lange Texte von Webseiten kopiert ohne die Bedeutung des Textes zu kennen. Die typische Frage der Lehrkräfte „Kannst du mir das in eigenen Worten wiederholen?“ wurde bald zum Running Gag unter den SchülerInnen. Nach den ersten Wochen hatten alle SchülerInnen erkannt, dass sie in der Lage sein mussten, ihre Dokumentation auch eigenständig zu erklären.

Etwa Mitte des ersten Semesters hatten sich ExpertInnen unter den SchülerInnen gefunden, welche selbstständig in der Lage waren, die Aufgabenstellungen anhand der Literaturverweise aus Primärquellen zu lösen.

Während es zu Beginn noch wenig Teamarbeit gab, versuchten viele SchülerInnen entgegen der Arbeitsanweisung bereits fertige Aufgabenstellungen von KollegInnen geringfügig anzupassen statt eigenständig zu dokumentieren. Diese SchülerInnen waren nicht in der Lage, die gelieferten Ergebnisse begründen zu können, was sich in den Prüfungsgesprächen rasch feststellen ließ. Da sie die vereinbarten Kompetenzen nicht nachweisen konnten, mussten sie ihre Dokumentation nochmals gründlich überarbeiten.

Ca. gegen Ende des ersten Semesters waren diese ExpertInnen dann endlich gefragt, um tatsächlich Handlungskompetenz zu vermitteln. Der Großteil der Klasse begann zu diesem Zeitpunkt eigenständig Wissen zu erwerben. Bei den Prüfungsgesprächen wurde auf beide Formen des Wissenserwerbs – aus Literatur und von KollegInnen – hingewiesen. Dass der Wissensaustausch mit anderen SchülerInnen gleichwertig mit dem Erwerb von Wissen aus Literatur behandelt wurde und sogar von den Lehrkräften intensiv gefördert wurde, war für die SchülerInnen eine neue Erfahrung. Am Ende des Jahres erhielten ca. 20 Prozent der SchülerInnen auf Grund ihres Peerteachingeinsatzes eine bessere Note.

Um die Selbstwahrnehmung der SchülerInnen zum Thema Wissenserwerb zu hinterfragen, gab es im Fragebogen folgende Fragestellungen:



Abbildung 8: Fragen zur Eigeneinschätzung des Verständnisses (1.Semester)

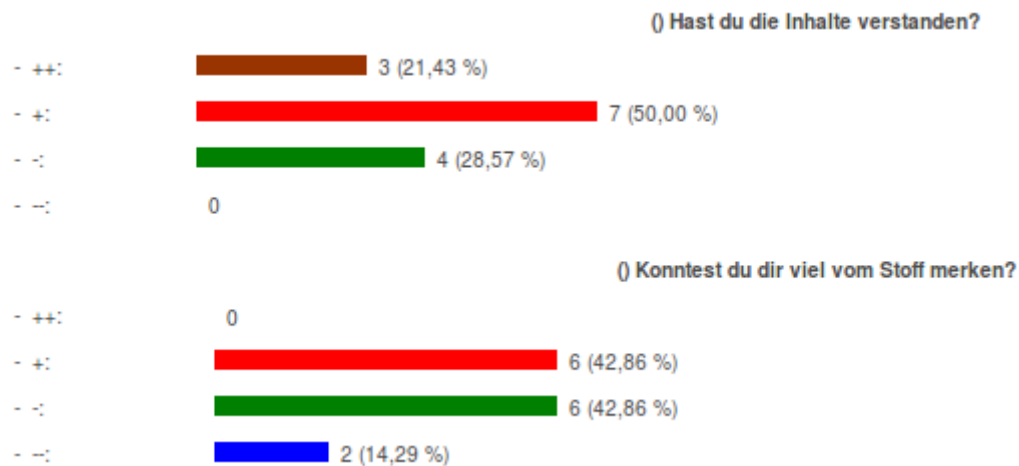


Abbildung 9: Fragen zur Eigeneinschätzung des Verständnisses (2.Semester)

Es fällt dabei auf, dass die Selbsteinschätzung des eigenen Wissensstandes im zweiten Semester deutlich abfällt, was den Beobachtungen in den Prüfungsgesprächen diametral entgegensteht. Eine mögliche Erklärung für diese Abweichung könnte einfach eine realistischere Selbsteinschätzung der SchülerInnen sein, nachdem sie sich mit der neuen Arbeitsweise vertraut gemacht haben. Ein weiterer Grund könnten teilweise überlange Aufgabenstellungen (siehe Kap. 3.3) im zweiten Semester sein, welche das Selbstvertrauen der SchülerInnen getrübt haben. Eine konkrete Ursache konnte von den SchülerInnen nicht mehr erfragt werden.

3.5 Steigerung der Motivation

Als letztes Ziel wurde die Auswirkung einer Rahmenhandlung auf die Motivation der SchülerInnen untersucht. Aus Zeitgründen konnte nur ca. die Hälfte der Aufgabenstellungen mit Bezug auf die Rahmenhandlung versehen werden. Im Fragebogen fanden sich dazu folgende Fragestellungen:

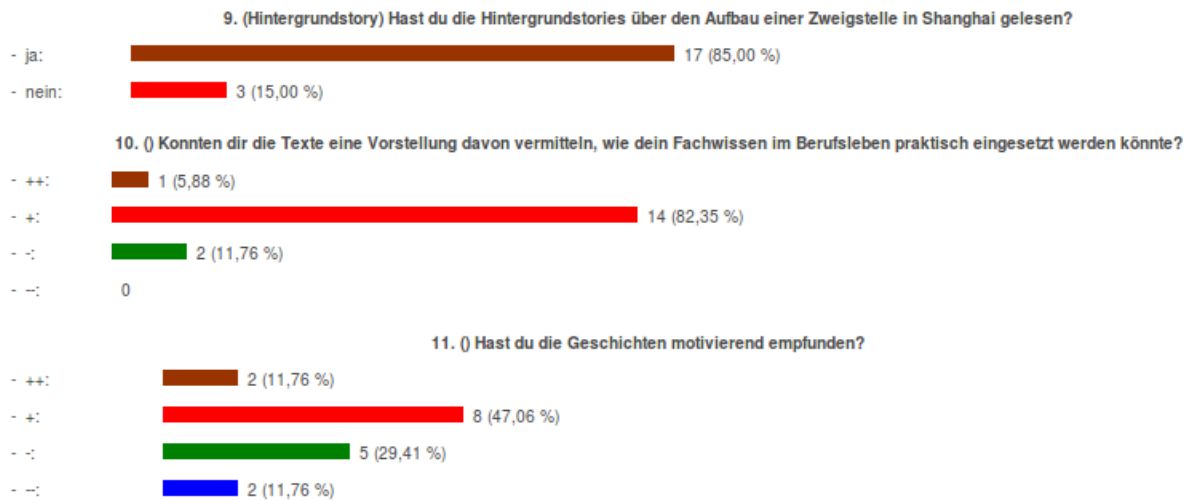


Abbildung 10: Fragen zur Rahmenhandlung (1.Semester)

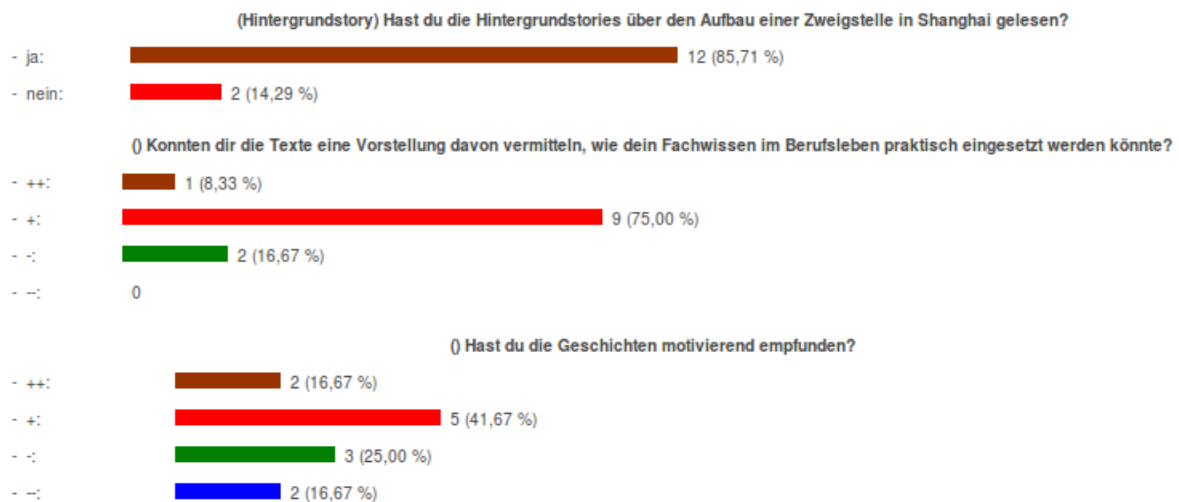


Abbildung 11: Fragen zur Rahmenhandlung (2.Semester)

Interessant ist, dass die Hintergrundstories von beinahe allen SchülerInnen gelesen wurden (Fregebogen: „Hast du die Hintergrundstories über den Aufbau einer Zweigstelle in Shanghai gelesen?“), obwohl keine direkte Verpflichtung dazu bestand. Es konnte anhand der Geschichten der Praxisbezug der Aufgabenstellungen gut vermittelt werden (Fregebogen: „Konnten die Texte dir eine Vorstellung vermitteln, wie den Fachwissen in Berufsleben praktisch eingesetzt werden könnte?“), obwohl die Geschichten laut Fragebogen nicht als übermäßig motivierend wahrgenommen wurden (Fragebogen: „Hast du die Geschichten motivierend empfunden?“). Auch hier könnte der Querbezug zum Fach „Informationstechnische Projekte“ geschadet haben, da die Aufgabenstellungen aus diesem Fach bei den SchülerInnen äußerst unbeliebt waren. Die Rückmeldungen aus den Prüfungsgesprächen⁹ weisen ebenfalls darauf hin, da die Geschichten eigentlich sehr beliebt

⁹Die Prüfungsgespräche finden ausschließlich zu den Fächern „Netzwerktechnik“ und „Betriebssysteme“ statt. Hier wurden die Geschichten positiv wahrgenommen.

waren und im Prüfungsgespräch von den SchülerInnen teilweise intensiv darauf Bezug genommen wurde.

4 DISKUSSION

Im folgenden Kapitel werden die Evaluierungsergebnisse interpretiert und Rückschlüsse für den weiteren Unterrichtsverlauf in den nächsten Schuljahren gezogen.

4.1 Poolstunden an der HTBLA Traun

Die Kombination mehrerer Fächer zu einem kombinierten Unterricht war in den Bereichen Netzwerktechnik und Betriebssysteme ein voller Erfolg. Umfangreiche Aufbauten konnten intensiver genutzt werden, die Motivation der SchülerInnen im Unterricht war besser, Wissensaufbau erfolgte fächerübergreifend. Die Kombination von Netzwerktechnik und Betriebssystemen wird sicher auch im nächsten Jahr in Form von Poolstunden abgehalten.

Für längere Arbeitsphasen im Fach „Informationstechnische Projekte“ konnten sich die SchülerInnen weniger begeistern. Das mag daran liegen, dass Projektmanagement im Vergleich zu den technischen Fächern einen theorielastigeren Touch hat. Allerdings provoziert man durch die Kombination mit zwei Laborfächern wie Netzwerktechnik und Betriebssysteme auch den direkten Vergleich. Für das nächste Schuljahr sollte man die Trennung besser beibehalten und eventuell das Fach „Informationstechnische Projekte“ 14-tägig abhalten, um die Stunden besser kombinieren zu können.

Falls alle drei Fächer wieder zu einem gemeinsamen Block kombiniert werden, wäre es lern technisch günstiger, diesen auf den Vormittag zu legen, da 5 Nachmittagsstunden von den SchülerInnen als sehr anstrengend empfunden werden. Insbesondere, wenn auch am Vormittag 4 Stunden Unterricht stattfinden.

Ein wichtiges Nebenprodukt dieses Projekts ist das neu gewonnene Wissen über den Umgang von AHS mit Poolstunden. Es sollten bestehende Vorgehensweisen analysiert und auf Tauglichkeit für die HTBLA Traun untersucht werden. Besonders interessant erscheint das Modell des Europagymnasiums Baumgartenberg. Dort steuern Lehrkräfte verschiedener Fächer Unterrichtseinheiten in einen Pool bei. Am Mittwoch Vormittag findet ein dreistündiger Poolunterricht statt. Zu Semesterbeginn wird in einer Konferenz festgelegt, welche Lehrkraft an welchem Termin den Poolunterricht abhält. Auf diese Weise kann die Sportlehrkraft mit der Klasse Eislaufen gehen oder die Religionslehrkraft einen mehrstündigen Schwerpunkt zu einem religiösen Fest setzen (BACHLER, 2012 und EUROPAGYMNASIUM BAUMGARTENBERG, 2013). In den folgenden Wochen soll dieses Wissen möglichst breit gestreut werden, um im Herbst auch an der HTBLA Traun Poolunterricht in weiteren Fächern zu ermöglichen. Im Gegensatz zum in diesem Projekt untersuchten fächerübergreifenden Unterricht wird dabei aber der Schwerpunkt auf der Blockung liegen. Hier haben bereits Lehrkräfte verschiedener allgemeinbildender Fächer Interesse angemeldet. Für die Schlusskonferenz des heurigen Schuljahres ist bereits eine Kurzinformation über die Organisation von Poolstunden geplant. Ein kurzer Leitfaden für die Schulleitung und interessierte Lehrkräfte wird noch erstellt.

4.2 Ganzheitliche Denkansätze

Die Vermittlung von integriertem Know-how ist gut gelungen. Während den SchülerInnen zu Beginn des Schuljahres noch nicht ganz klar war, warum man die bisher getrennten Theoriefächer Betriebssysteme und Netzwerktechnik plötzlich kombinieren sollte, entwickelten sie im Lauf des Jahres ein gutes Gespür für integrierte Lösungen. Betriebssystemkomponenten wurden für das Lösen netzwerktechnischer Aufgaben benötigt und umgekehrt. Bisher wurde in den Aufgabenstellungen der Netzwerktechnik eher am Rand auf Betriebssysteme verwiesen. Nun gibt es ausreichend Zeit, um auch diese Aspekte in den Aufgabenstellungen zu berücksichtigen. Dies wurde von den SchülerInnen sehr gut aufgenommen, da sie nun in der Lage waren, nicht nur Insellösungen¹⁰ im Labor zu produzieren sondern praktisch anwendbare Infrastruktur für kleine und mittlere Unternehmen zu schaffen. Eine mögliche Erweiterung dieses Konzepts wäre eine verstärkte Einbindung

¹⁰Diese Insellösungen aus verschiedenen Fächern ergeben natürlich eine praktisch verwertbare Lösung. Allerdings wurde dies den SchülerInnen bisher nie so direkt vor Augen geführt.

des Fachs „Datenbanksysteme“, da die Infrastruktur für Datenbanken erst durch Betriebssysteme und Netzwerke geschaffen werden muss und dieses Thema auch im Fragebogen auf der Wunschliste auftauchte.

4.3 Eigenständiger Wissenserwerb

Der eigenständige Wissenserwerb hat gut funktioniert. Im Lauf des Schuljahres konnte beobachtet werden, wie die SchülerInnen immer selbständiger arbeiteten und sich aus verschiedenen Quellen (Bücher, Internet oder KollegInnen) Informationen beschafften. Verbessern könnte man den Einstieg in dieses System. Hier stellt sich die Frage, wie man die Eigenständigkeit schon früher erreichen könnte. Vielleicht gibt es Lehrkräfte, die bereits in früheren Klassen offenes Lernen einsetzen wollen. Dies würde dem Labor der dritten Klasse sicher einen Startvorteil verschaffen. An der schulinternen Verbreitung des Konzepts wird gearbeitet.

Im Lauf des Jahres bildeten sich für den Wissenserwerb „Lernpartnerschaften“. Meist arbeiteten die SchülerInnen bei allen Aufgabenstellungen in der selben Gruppe. Dadurch arbeiten diese Teams zwar meist effizienter als bei der Bildung neuer Gruppen, allerdings besteht auch die Gefahr, dass sich Teams bilden, deren Leistung durch fachliche oder persönliche Einflussfaktoren gehemmt ist. Diese gilt es frühzeitig zu erkennen und auch aufzubrechen. Obwohl sie die Prüfungsgespräche auch alleine durchführen hätte können, wollte eine Schülerin diese unbedingt gemeinsam mit ihrem Teamkollegen durchführen¹¹. Da dieser häufig fehlte und letztendlich ein paar Wochen vor Jahresende aufgab, hätte auch sie das Jahresziel beinahe nicht mehr erreicht und hätte im Herbst zu einer Nachprüfung antreten müssen. sich alleine hätte sie das Jahresziel leicht erreichen können.

4.4 Steigerung der Motivation

Die Rahmenhandlung wurde laut Fragebogen von vielen SchülerInnen positiv wahrgenommen. Allerdings wurde der Arbeitsaufwand für die Einbindung in die Aufgabenstellungen deutlich unterschätzt. Rückblickend kann man sagen, dass von den SchülerInnen jene Übungen besonders positiv wahrgenommen wurden, deren Aufgabenstellungen möglichst nahe an der Praxis waren. Das hat aber nicht zwingend mit der Rahmenhandlung zu tun. Statt nun mit viel Aufwand auch die restlichen Aufgabenstellungen an die Rahmenhandlung anzupassen, scheint es sinnvoller, vorerst die einzelnen Aufgabenstellungen „praxistauglich“ zu gestalten, also den praktischen Wert des erworbenen Wissens klarer zu unterstreichen. Erst im nächsten Schritt sollte man versuchen, die einzelnen Aufgabenstellungen zusammenwachsen zu lassen.

¹¹Ein klärendes Gespräch ergab, dass sie sich die Prüfungsgespräche mangels Selbstvertrauen nicht alleine zutraute. Eine Einstellung die seitens der Lehrkräfte widerlegt werden konnte.

5 LITERATUR

Oelz, Thomas; Kohlendorfer, Peter. *Kompetenzorientiertes dialogisches Lernen*. Online unter https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/Kompetenzorientiertes_Dialogisches_Lernen [Mai 2012]

Bachler, Klaus (2012). *Lernmotivation im geblockten Unterricht*. Online unter http://www.leadershipacademy.at/downloads/20120228_LEA7_UK_Poster.pdf [21.5.2014]

Europagymnasium Baumgartenberg (2013). *Poolstunden im Europagymnasium*. Online unter <http://www.eurogym.info/index.php/schule/poolunterricht> [21.5.2014]

6 ANHANG

6.1 Rahmenhandlung

Shanghai 21:00: In den letzten beiden Wochen hast du bereits einiges gelernt: Du weißt, in welchen Nachtmärkten es das beste Essen gibt und welche Stände man besser meidet. Du hast auch gelernt, mit den öffentlichen Verkehrsmitteln deine Ziele zu erreichen, was in einer Stadt mit mehr als 14 Millionen Einwohnern keine Kleinigkeit ist. Auch wenn du dich noch nicht ganz an das Klima gewöhnt hast, genießt du die kulturelle Vielfalt und das Leben in einer Stadt, die scheinbar niemals schläft.

Vor einem halben Jahr hättest du dir nicht träumen lassen, dass es dich um die halbe Welt verschlagen würde. Beinahe hättest du die Mail gelöscht, aber dann hast du sie doch aus Neugier gelesen, um in der Kantine auch mitreden zu können. Um in China verkaufen zu dürfen, muss man auch offiziell dort produzieren – zumindest ein wenig. Vor diesem Hintergrund hat die Firma beschlossen eine Niederlassung in Shanghai zu gründen. Unter all den Marketingleuten, Logistikern und Serviceleuten war auch eine Position für einen Netzwerktechniker gefragt. Aus Neugier hattest du dich beworben ohne dir näher darüber Gedanken zu machen. Mit zwei deiner Kollegen hattest du dann die engere Auswahl erreicht. Deine Überraschung war ziemlich groß als du dich im Assessment gegenüber einer ziemlich cleveren Serverspezialistin und einem langjährigen Supporttechniker durchsetzen konntest. In einem abschließenden Vieraugengespräch wurde dir die Entscheidung von einem Vorstandsmitglied erläutert: „Wir brauchen jemanden, der vor Ort ohne Vorbehalte anpackt. Ihre Personalakte zeigt, dass wir sie bisher in verschiedenen Bereichen einsetzen konnten. Genau diese Flexibilität benötigen wir in Shanghai. Überzeugen Sie uns, und es wird auch für Sie von Vorteil sein.“ Es war klar, dass von dir eine zufriedenstellende Leistung erwartet wird. Dennoch glaubtest du zwischen den Worten heraushören zu können, dass dieser Aufenthalt mehr bedeuten könnte als ein Jahr in einer anderen Kultur: Die Firmenleitung würde mit Sicherheit ein genaues Auge auf die Vorgänge in Shanghai werfen. Wenn du den Vorstand mit deinen Leistungen beeindrucken könntest, würde dies deiner Karriere sicher nicht schaden. Und die Zulagen und Prämien waren schließlich auch nicht zu verachten. Nachdem du dich in den ersten beiden Wochen erst mal eingelebt hast, wartest du gespannt, welche Herausforderungen die nächsten Wochen und Monate bringen werden...