



IMST – Innovationen machen Schulen Top

Kompetent durch praktische Arbeiten – Labor, Werkstätte & Co

HOLZVERBINDUNGEN IM UNTERRICHT – SCHULE KOOPERIERT MIT WIRTSCHAFT

ID 1249

**Oskar Redhammer
Norbert Spindler
Berufsschule Linz 2**

Linz, Juni, 2014

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	4
1 EINLEITUNG	5
1.1 Rahmenbedingungen.....	5
1.2 Vorarbeiten Prüfanlage.....	5
1.3 Projektpartner für Verbindungsmittel.....	6
2 ZIELE	7
2.1 Ziele auf Schüler/innenebene.....	7
2.2 Ziele auf Lehrer/innenebene.....	7
2.3 Verbreitung der Projekterfahrungen.....	7
3 DURCHFÜHRUNG	8
3.1 Prüfungsanlage.....	8
3.1.1 Layout.....	8
3.1.2 Sponsoren.....	8
3.2 Schulinterne Lehrer/innenfortbildung.....	9
3.2.1 EUROCODE-Reihe.....	9
3.3 Unterricht.....	10
3.3.1 Allgemeiner Zugang.....	10
3.3.2 Einzelarbeiten.....	10
3.3.3 Gruppenarbeit.....	10
3.3.4 Umsetzung.....	11
3.3.5 Überprüfung der Theorie.....	12
4 EVALUATIONSMETHODEN	14
4.1 Ziele auf Schüler/innenebene.....	14
4.1.1 Gender-Mainstreaming.....	14
4.2 Ziele auf Lehrer/innenebene.....	15
4.2.1 Gender-Mainstreaming.....	15
5 ERGEBNISSE	16
5.1 Ziele auf Schüler/innenebene.....	16
5.1.1 Korrekte Wahl des Verbindungsmittel.....	16
5.1.2 Korrekter Einbau von Verbindungsmittel.....	16
5.1.3 Erkennen der inneren Kräfte des Bauteils.....	17

5.2	Ziele auf Lehrer/innenebene	18
5.2.1	Kooperation Berufsschule - Wirtschaft	18
5.2.2	Wissen über die EUROCODE-Reihe aktualisieren	18
5.2.3	Dauerhafte Prüfanordnung für den Unterricht erstellen	18
6	MÄDCHEN IM BERUF ZIMMEREI.....	20
6.1	Aus Sicht einer Schülerin	20
6.2	Aus Sicht der Schüler.....	22
6.3	Aus Sicht des Kollegiums	24
7	DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK	26
8	DANKSAGUNG	28

ABSTRACT

Durch zahlreiche Innovationen haben Holzverbindungen und Verbindungsmittel eine große Bedeutung im Holzbau. Um den Lehrer/innen und Schüler/innen einen Überblick zu dieser Thematik zu verschaffen und eine herstellergerechte Anwendung zu gewährleisten, wurde dieses Projekt in den Unterricht in Form eines fächerübergreifenden Konzepts mit verschiedenen Arbeitsformen eingeführt. Als Unterrichtsform entschieden wir uns für einen Methodenmix, der neben der Fachkompetenz auch die Sozial-, Methoden-, Kommunikative- und Emotionale Kompetenz anspricht. Auf einem kurz gehaltenen lehrer/innenzentrierten Input folgten Sequenzen von Einzelarbeiten und vor allem Gruppenarbeiten. Das theoretisch erworbene Wissen der Schüler/innen wurde in der praktischen Anwendung in Form von Belastungstests der Holzverbindungen der gesamten Klasse präsentiert.

Das Projekt zeigte, dass die Schüler/innenzentrierung den Lehrenden im Unterrichtsgeschehen mehr Freiräume verschafft, um sich vor allem lernschwachen Lehrlingen mehr widmen zu können. Dieser Freiraum fordert seinen Tribut in einer wohl durchdachten und umfangreichen Unterrichtsvorbereitung.

In den Einzel- und Gruppenphasen konnte eine ausreichende Kompetenz im Umgang mit modernen Medien beobachtet werden. Vor allem beim Erstellen der Prüfkörper und der Durchführung der Belastungstests gingen die Lehrlinge mit hoher Motivation und Freude ans Werk. Die üblichen Zurückhaltungen und Hemmungen bei einer Präsentation vor der gesamten Klasse blieben völlig aus. Die Evaluation ergab auf Schüler/innen- und Lehrer/innenseite eine hohe Akzeptanz und Zustimmung.

Schulstufe: 3. Klasse Zimmerei

Fächer: FK (Fachkunde), PA (Praktischer Unterricht), AMA (Angewandte Mathematik), CGT (Computergestützte Technologie)

Kontaktperson: Oskar Redhammer, BEd

Kontaktadresse: BS-Linz 2, Wiener Straße 181

Zahl der beteiligten Klassen: 1

Zahl der beteiligten Schüler: 15

Urheberrechtserklärung

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (=jede digitale Information, z.B. Texte, Bilder, Audio- und Video Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts, sowie eventuell vorhandene Anhänge.

1 EINLEITUNG

In der Berufsschule Linz 2 wird ein lehrgangsmäßiger Unterricht in vier Blöcken zu jeweils zehn Wochen abgehalten. Es werden Lehrlinge in den Berufen Zimmerei, Fertighausbau, Hafner/in, Platten- und Fliesenleger/in, Rauchfangkehrer/in und Informationstechnologie (Informatik und Technik) ausgebildet. Der Beruf Zimmerei umfasst drei Lehrjahre. In jedem Lehrjahr wird die Berufsschule für zehn Wochen besucht.

Dieses Projekt wurde in der 3. Klasse des Berufes Zimmerei durchgeführt. Es wurden die Fächern AMA (Angewandte Mathematik), PA (Praktikum), FK (Fachkunde) und CGT (Computergestützte Technologie) mit einbezogen.

1.1 Rahmenbedingungen

Die Heterogenität in den Klassen – vom IBA¹ Schüler/in bis zum HTL Abgänger/in – stellt eine große Herausforderung dar. Die Klassengrößen bewegen sich zwischen 25 und 30 Lehrlingen. Die Unterrichtsfächer AMA und FK sind leistungsdifferenziert in zwei Gruppen, PA in drei Gruppen und CGT in zwei Gruppen aufgeteilt. Das Thema Verbindungsmittel wurde bis zu diesem Projekt ausschließlich in FK unterrichtet. Auf die praktische Anwendung wurde verzichtet.

Nach mehrjähriger Übergangsfrist wurden wesentliche nationale Normen im Sinne der Harmonisierung durch europäische Normen ersetzt. Der konstruktive Holzbau ist jetzt in einer einheitlich gegliederten EUROCODE-Reihe mit insgesamt zehn Eurocodes erfasst. Das Berechnungsverfahren in diesen Codes verfolgt einen völlig neuen Zugang zu dieser Thematik und ist ungleich umfangreicher als die alte nationale ÖNORM. Im Rahmen dieses Projekts sollte auch das Wissen der Lehrenden im Bezug auf die EUROCODE-Reihe, in der auch Verbindungsmittel erfasst sind, aktualisiert werden.

1.2 Vorarbeiten Prüfanlage

In den Monaten Juli und August 2013 kontaktierten wir mögliche Sponsoren für eine Prüfanlage von Holzverbindungen und einige namhafte Hersteller bzw. Händler von Verbindungsmittel. Für den Grundrahmen der Prüfanlage konnte die Firma Fill Metallbau aus Ried im Innkreis gewonnen werden. Eine Druckplatte zum Ablesen der wirkenden Kraft wurde von der Firma Behensky aus Salzburg und die hydraulische Druckerzeugung von der Firma Weber-Hydraulik Group Deutschland kostenfrei zur Verfügung gestellt. Die Einzelteile wurden in Eigenregie mit dem privaten PKW transportiert und kleinere Fertigstellungsarbeiten an der Prüfanlage konnten in der Freizeit ausgeführt werden.



Abb. 1: Prüfanlage

¹IBA: Integrative Berufsausbildung nach dem Berufsausbildungsgesetz §8b. (1) und § 8b. (2).

1.3 Projektpartner für Verbindungsmittel

Nach Gesprächen mit verschiedenen Firmen in der Branche konnte eine Kooperation mit einem namhaften Spezialisten für Verbindungsmittel und innovative Holzbauprodukte geschlossen werden.

Das Unternehmen Sihga – Take the Best

Von Anbeginn dieses Projektes zeigte sich Sihga sehr aktiv. Die geschäftsführende Gesellschafterin Frau Simmer Jane-Beryl, MBA hat sich persönlich in die Projektabwicklung eingebracht. Neben der kostenfreien Bereitstellung von kostenintensiven Verbindungsmittel wurden auch in den Räumlichkeiten des Unternehmens sowie in der Berufsschule Linz 2 von Mitarbeitern der Firma Sihga Schulungen für die Lehrenden der BS-Linz 2 durchgeführt.

2 ZIELE

2.1 Ziele auf Schüler/innenebene

Auf der Ebene der Lernenden wurden folgende Ziele definiert.

Die Schüler/innen...

- ...können ein der jeweiligen Holzverbindung entsprechendes Verbindungsmittel zuordnen
- ...können theoretisches Wissen praktisch anwenden und Verbindungsmittel laut Herstellerangaben einbauen
- ...können die inneren Kräfte einer Holzverbindung unter Belastung erkennen

2.2 Ziele auf Lehrer/innenebene

Die Lehrer/innen...

- ...bauen eine dauerhafte Kooperation zwischen Berufsschule und Wirtschaft auf
- ...aktualisieren ihr Wissen über die EUROCODE-Reihe
- ... erstellen eine dauerhafte Prüfanordnung für den Unterricht

2.3 Verbreitung der Projekterfahrungen

- Das Projekt ist auf der schulinternen Homepage „Holzbauwissen.at“ zugänglich, diese Homepage wird Laufe des Schuljahrs 2014/15 öffentlich zugänglich.
<http://www.holzbauwissen.at/2014/>
- Die offizielle Homepage der BS-Linz 2 informiert über das Projekt.
<http://www.bs-linz2.ac.at/news-aktuelles/news.html>
- Der Projektpartner Fa. Sihga wird seinerseits das Projekt veröffentlichen.
<http://www.sihga.com/>
- Fachmedien, wie „Holzbau Austria“, werden hinsichtlich einer Publikation kontaktiert.
- Allgemein zugänglich über IMST-WIKI:
<https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/Hauptseite>
- Über das SQPM²-Netzwerk (der Projektleiter ist der zuständige SQPM an der BS-Linz 2)
- Es ist geplant, Videosequenzen von den Präsentationen und Prüfungen zu drehen und auf YouTube zu veröffentlichen.
<https://www.youtube.com/?hl=de&gl=AT>

²SQPM: Schulqualitätsprozessmanager

3 DURCHFÜHRUNG

Zu Beginn wurde eine Prüfanlage, mit der die Belastbarkeit der von den Schüler/innen hergestellten Holzverbindungen getestet werden kann, mit Hilfe von drei Sponsoren gebaut. Um das Wissen der Lehrer/innen im Bezug auf eine neue Normenreihe, in der auch Holzverbindungen und Verbindungsmittel erfasst sind, zu aktualisieren, konnte nach Genehmigung durch den Landesschulrat eine schulinterne Lehrer/innenfortbildung (SCHILF) mit drei Abendterminen organisiert werden. Der schüler/innenzentrierte, fächerübergreifende und kompetenzorientierte Unterricht entwickelte sich aus Diskussionen im Kollegium und dem Projektteam.

3.1 Prüfungsanlage

3.1.1 Layout

Das Layout der Prüfanlage wurde im Kollegium entworfen. Mit dieser Anlage haben wir die Möglichkeit, die Belastbarkeit der Holzverbindungen unter realen Bedingungen zu zeigen. Werden Verbindungsmittel mangelhaft eingebaut, tritt das Versagen der Holzverbindung frühzeitig ein. Die Ursache des Fehlers zeigt sich bei der nachfolgenden Analyse des Bruchbildes.

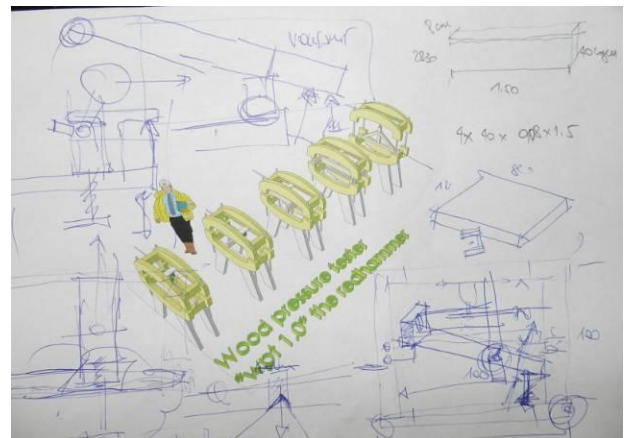


Abb. 2: Erster Entwurf der Prüfanlage

3.1.2 Sponsoren

Der materielle Aufwand für dieses Projekt überschritt bei weitem die durch IMST zur Verfügung gestellten finanziellen Mittel. Als erste Herausforderung galt es, Sponsoren zu gewinnen.

3.1.2.1 Firma Fill Metallbau

Mit der Firma Fill Metallbau aus Ried im Innkreis konnte ein renommiertes weltweit tätiges Unternehmen für den Bau der Prüfanlage gewonnen werden. Nach mehreren Besprechungen und Weiterentwicklungen des Layouts ging die Prüfanlage in die Produktion.

3.1.2.2 Firma Behensky

Um die wirkenden Kräfte auf die Holzverbindung feststellen zu können, war es notwendig, eine Druckplatte für die Prüfanlage zu organisieren. Ein schriftlicher Kontakt mit der Firma Behensky aus Salzburg reichte aus und das nötige Equipment wurde schnell und unbürokratisch kostenfrei zur Verfügung gestellt.

3.1.2.3 Weber-Hydraulik Group

Nach einigen erfolglosen Versuchen, einen Sponsor für die Druckerzeugung zu finden, wurde der Konzern Weber-Hydraulik Group Deutschland kontaktiert. Weber-Hydraulik übernahm ohne zu zögern die Material- und Versandkosten.

3.2 Schulinterne Lehrer/innenfortbildung

Die Bemessung von Holzverbindungen und Verbindungsmittel ist in einer neuen EUROCODE-Reihe normiert. Unternehmen wie Schulen sind angehalten, nach diesen neuen Normen ihre Gewerke zu bemessen bzw. Schüler/innen zu unterrichten.

3.2.1 EUROCODE-Reihe

Das Unternehmen Sihga stellte neben den Verbindungsmittel auch Räumlichkeiten und entsprechendes Personal für Schulungen zur Verfügung. In Rahmen der schulinternen Lehrer/innenfortbildung (SCHILF) konnte eine Schulung samt Werkbesichtigung am Unternehmensstandort in Ohlsdorf durchgeführt werden.



Abb. 3: Schulung bei Sihga in Ohlsdorf

Eine weitere Schulung in Kooperation mit Sihga fand in den Räumlichkeiten der Berufsschule Linz 2 statt. Dabei wurde das theoretische Wissen praktisch überprüft.



Abb. 4: Zimmereiwerkstatt der Berufsschule Linz 2

Den dritten Part der SCHILF-Reihe stellte eine hausintern organisierte Schulung dar. Kollege und Projektleiterstellvertreter Bau –und Zimmermeister Norbert Spindler leitete diese Schulung.

Bei dieser Abendveranstaltung hatte das Kollegium die Möglichkeit, das Thema „Mädchen im Beruf Zimmerei“ eingehend zu diskutieren und anschließend einen Fragebogen auszufüllen. Schnell zeigte sich, wie facettenreich diese Frage ist. Diese Diskussion wirkte so anregend, dass einige Kollegen diese Frage auch im privaten Umfeld thematisierten.



Abb. 5: Schulungsraum in der Berufsschule

3.3 Unterricht

3.3.1 Allgemeiner Zugang

In einem kurzen lehrer/innenzentrierten Input - Dauer ca. eine Unterrichtseinheit mit 50 Minuten - bekamen die Schüler/innen grundsätzliche Informationen über Verbindungsmittel und über die am Markt erhältlichen Produkte.

3.3.2 Einzelarbeiten

Alle Schüler/innen besorgten sich einen Login für die Homepage der Firma Sihga und informierten sich selbsttätig über Verbindungsmittel, Herstellerangaben und das von der Firma Sihga entwickelte Statikprogramm zum Bemessen von Holzverbindungen. Schüler/innen mit hoher Medienkompetenz halfen dabei Schüler/innen, welche anfänglich Probleme mit der Nutzung der Homepage hatten. Zwei Unterrichtseinheiten (à 50 min) reichten für den Login und die Informationsbeschaffung aus.

Bei dieser Sequenz zeigte sich auch sehr gut die soziale Kompetenz in der Kooperation und Interaktion mit anderen.

3.3.3 Gruppenarbeit

In weiterer Folge wurden fünf Gruppen zu je drei Lehrlingen gebildet, jede Gruppe wurde vom Lehrenden mit einem Verbindungsknoten beauftragt. Die Zuteilung zu den einzelnen Gruppen erfolgte zufällig durch Abzählen. Wurde ein begründeter Wunsch einer bestimmten Gruppenzuteilung geäußert, z.B. weil die Gruppenmitglieder im gleichen Internat untergebracht sind und somit auch abends gemeinsam am Projekt arbeiten könnten, wurde dem Folge geleistet.

Problemstellung:

- Für die Holzverbindung passendes Verbindungsmittel in der nötigen Dimensionierung auswählen.
- Prüfkörper auf die Gegebenheiten der Anlage abstimmen.
- Verbindungsmittel laut Herstellerangaben einbauen.
- Theoretisches Wissen der Klasse präsentieren und praktische Prüfung durchführen.
- Analyse des Bruchbildes durchführen.

Abb. 6: Arbeitsblatt zur Gruppenarbeit

Berufsschule Linz 2



Kompetenz für Ihre Zukunft

Projekt IMST - Innovationen Machen Schulen Top!

Gruppenarbeit Holzverbindungsmittel 3bZIM 2013/14

BS 2 LINZ



Themenkreis	Personen
	Schliager, Neuhofer, Homaus Material: 10 Stk. HobaFix HF samt Schrauben
	Mairhofer, Weilharter, Kain Material: 40 Stk. GoFix XB 8,0/220mm, wenn möglich mit Einschraublehre
	Müller, Neudorfer, Maislinger Material: 20 Stk. GoFix XB 8,0/155mm 20 Stk. GoFix XB 6,5/195mm
	Hörzenberger, Schrenk, Jakober Material: 20 Stk. GoFix XB 8,0/220mm
	Pilz, Kinzel, Krieger Material: 10 Stk. GoFix FS 8,0/220mm

3.3.4 Umsetzung

Jede Gruppe erstellte für ihre Holzverbindung einen Konstruktionsplan, dimensionierte die Verbindungsmittel und fixierte die Mengen für die Bestellung. Für eine Holzverbindung mit Vollgewindeschrauben bestellten wir auch eine Montagehilfe, welche uns die Firma Sihga kostenlos zur Verfügung stellte.

Für diesen Teil der Gruppenarbeit verbrauchten wir eine Unterrichtseinheit.

Neben der Fachkompetenz, sozialen Kompetenz kam in dieser Sequenz auch die Methodenkompetenz, welche sich in der Umsetzung des Gelernten zeigte, zum Tragen.

Nach dem Erhalt der Verbindungsmittel und der Montagehilfe wurden die Verbindungsknoten laut Herstellerangaben erstellt.

Die Arbeiten wurden von den Lehrenden passiv begleitet. Ein aktives Eingreifen erfolgte nur, falls es Bedenken hinsichtlich der Arbeitssicherheit gab. Dies war jedoch kaum notwendig, weil sich die Gruppenmitglieder im Wesentlichen gegenseitig korrigierten. Alle Teilprozesse des Projekts, vom Input bis zur Belastungsprüfung wurden von den Lehrenden bewertet.



Abb. 7: Montage der Verbindungsmittel

Erstellung der Holzverbindung mit bereitgestellter Montagehilfe. So konnte die berechneten Abstände und Winkel exakt eingehalten werden.



Abb. 8: Verschraubung mit der Montagehilfe

3.3.5 Überprüfung der Theorie

Um die Wirkung der Verbindungsmittel und der eingesetzten Kräfte sichtbar zu machen, belasteten die Schüler/innen die Holzverbindungen in der Prüfanlage bis zum Bruch. Mögliche Einbaufehler zeigen sich bei dieser Überprüfung durch frühzeitiges Versagen der Holzverbindung.

Die Prüfanlage wurde mobil konzipiert, somit kann bei guter Witterung die Präsentation, Prüfung und Analyse im Freien durchgeführt werden.

Jede Gruppe präsentierte ihre Holzverbindung vor der gesamten Klasse. Der Prüfung folgte die Analyse des Bruchbildes.



Abb. 9: Prüfung einer Holzverbindung

Holz ist ein anisotroper Baustoff, je nach Richtung der wirkenden Kräfte ergeben sich stark abweichende Belastungsmöglichkeiten. Bruchversuche zeigen gut nachvollziehbar diese Eigenschaft des Werkstoffes.

Dokumentiert wurde nicht nur schriftlich, sondern mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln, wie z.B. Videoaufzeichnung oder Fotos mit dem Smartphone.



Abb. 10: Analyse des Bruchbildes

Das Projekt orientiert sich an der realen Situation im Beruf. Entsprechend hoch war die Selbstmotivation der Lehrlinge.



Abb. 11: Einbau der nächsten Prüfanordnung

Der Zusammenbau der Holzverbindungen und die anschließende Präsentation, Prüfung und Analyse beanspruchten fünf Unterrichtseinheiten zu je 50 Minuten. Bei dieser letzten Unterrichtssequenz ist neben der Fach-, Methoden-, sozialen Kompetenz besonders auch die kommunikative Kompetenz gefordert.

4 EVALUATIONSMETHODEN

Die Evaluation wurde mit Fragebögen für die Lernenden und Lehrenden durchgeführt. Des Weiteren wurden das Verhalten und Aussagen der Schüler/innen dokumentiert.

4.1 Ziele auf Schüler/innenebene

Bei den Lernenden nahmen 15 Schüler (es waren ausschließlich Burschen in der Klasse) an der Befragung teil. Der Fragebogen bestand aus drei Fragen, welche auf die Ziele abgestimmt wurden und einem Freitextfeld. Die Befragung wurde nach der Überprüfung der Theorie durchgeführt.

	<i>stimme ganz zu</i>	<i>stimme eher zu</i>	<i>stimme eher nicht zu</i>	<i>stimme gar nicht zu</i>	<i>kann ich nicht beurteilen</i>
Durch die Versuche kann ich Verbindungsmittel herstellergerecht anwenden.					
Ich weiß welches Verbindungsmittel für welchen Bauteilanschluss geeignet ist.					
Durch die Versuche kann ich die inneren Kräfte eines Bauteils erkennen.					

Was ich sonst noch sagen möchte:

Abb. 12: Schüler/innenfragebogen

4.1.1 Gender-Mainstreaming

Inwieweit das Geschlecht im Beruf Zimmerei eine Rolle spielt, wurde mit einer offenen Diskussion eingeleitet. Der schriftlichen Evaluation – zwei Fragen mit Freitext – folgte eine weitere Diskussion über die Ergebnisse der Befragung.

Die einleitende Diskussion zu diesem Schwerpunkt, die Befragung und die Erörterung erfolgten zu Beginn des Projekts.

	<i>stimme ganz zu</i>	<i>stimme eher zu</i>	<i>stimme eher nicht zu</i>	<i>stimme gar nicht zu</i>	<i>kann ich nicht beurteilen</i>
Mädchen können den Beruf Zimmerei erlernen					
Bitte begründe deine Wertung:					
Es sollten mehr Mädchen den Beruf Zimmerin lernen					
Bitte begründe deine Wertung:					

Was ich sonst noch sagen möchte:

Abb. 13: Schüler/innenfragebogen zum Gender-Mainstreaming

4.2 Ziele auf Lehrer/innenebene

Nach der Durchführung dieses Projekts wurden drei Fragen im Bezug auf diese Form des Unterrichts gestellt.

	<i>stimme ganz zu</i>	<i>stimme eher zu</i>	<i>stimme eher nicht zu</i>	<i>stimme gar nicht zu</i>	<i>kann ich nicht beurteilen</i>
Versuche mit der Prüfanlage unterstützen die Lernenden im Verständnis					
Ich werde die Prüfanlage im Unterricht verwenden.					
Der Zeitaufwand für eine Prüfung ist gerechtfertigt.					

Was ich sonst noch sagen möchte:

Abb. 14: Lehrer/innenfragebogen zu den Zielen

4.2.1 Gender-Mainstreaming

Die Lehrer diskutierten den geringen Anteil von Mädchen in diesem Beruf im Rahmen der SCHILF. Am Ende der Fortbildung wurde ein Bogen mit drei Fragen ausgefüllt. Auch nach der Befragung wurde diese Thematik im Kollegium immer wieder aufgegriffen und besprochen. Auch in das private Umfeld einzelner Lehrer hielt diese Frage Einzug.

	<i>stimme ganz zu</i>	<i>stimme eher zu</i>	<i>stimme eher nicht zu</i>	<i>stimme gar nicht zu</i>	<i>kann ich nicht beurteilen</i>
Mädchen sind ebenso wie Burschen für den Beruf der Zimmerei geeignet.					
Die Mädchen werden von den Burschen im Unterrecht als „Zimmerin“ akzeptiert.					
Mädchen tragen zu einem positiven Klassenklima bei.					

Was ich sonst noch sagen möchte:

Abb. 15: Lehrer/innenfragebogen zum Gender-Mainstreaming

5 ERGEBNISSE

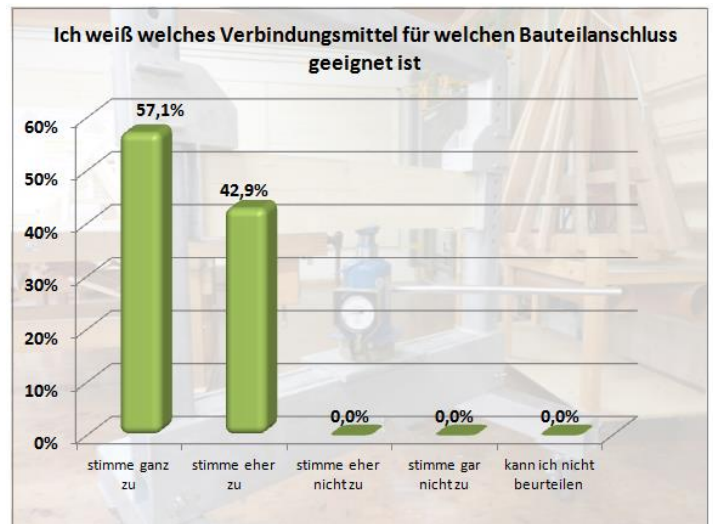
5.1 Ziele auf Schüler/innenebene

5.1.1 Korrekte Wahl des Verbindungsmittel

Jedes Verbindungsmittel hat seine spezifischen Eignungen. Ein wesentlicher Faktor für das Gelingen eines Gewerkes und der Wirtschaftlichkeit ist die Auswahl geeigneter, wohl dimensionierter Verbindungsmittel.

Die Auswertung zeigt, dass alle Schüler/innen der Meinung sind, korrekte Verbindungsmittel auswählen zu können.

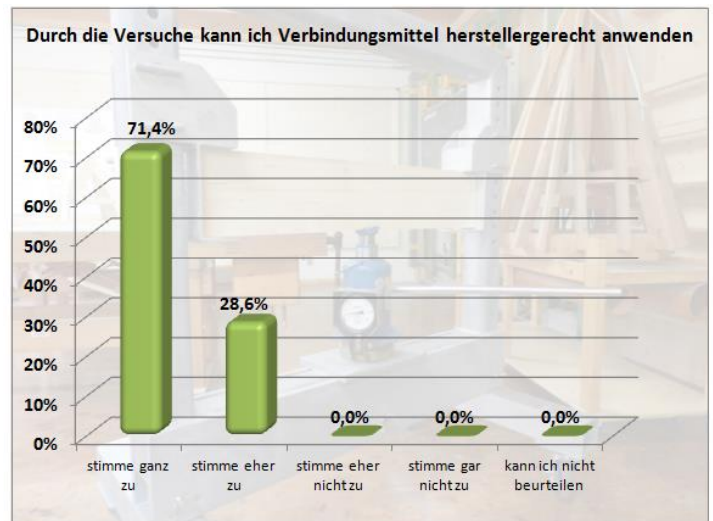
57% der Schüler sind ganz der Ansicht und 43% stimmten eher zu.



5.1.2 Korrekter Einbau von Verbindungsmittel

Eine Holzverbindung wurde mit einer leichten Abweichung hergestellt. Bei der Belastungsprobe zeigte sich jedoch schnell, dass diese Abweichung extreme Auswirkung auf die Tragfähigkeit des Bauteils hat. Der Bruch trat vor der erwarteten Last ein.

Das Ergebnis der Befragung zu Ziel zwei zeigt, dass sich alle Schüler durch die Versuche im Erlernen der herstellergerechten Anwendung unterstützt fühlten. 71,4 % stimmten ganz zu und 28,6 % der Schüler/innen stimmten eher zu.

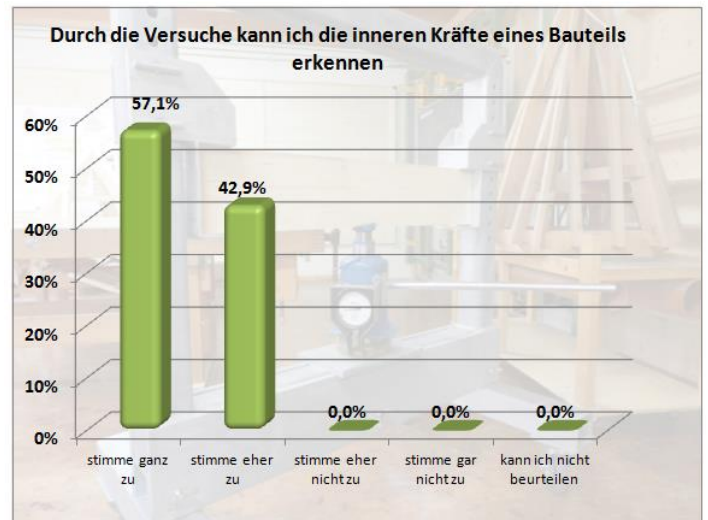


Dieses Ergebnis deckt sich sehr gut mit den Beobachtungen der Lehrenden. Beim Erstellen der Verbindungen haben sich die Schüler immer wieder gegenseitig beraten bzw. haben selbsttätig in den technischen Anweisungen des Herstellers nachgeschlagen. Ein Schüler meinte sogar: „Ich glaube, wir haben es bei der letzten Baustelle falsch eingebaut“. Da ein falscher Einbau im schlimmsten Fall zum Versagen des Bauteils führen kann, hat der Lehrling auf Anraten der Lehrperson Rücksprache mit seinem Polier gehalten.

5.1.3 Erkennen der inneren Kräfte des Bauteils

Holz ist ein anisotroper Werkstoff. Je nach Holzsortierung und Belastungsrichtung weichen die Kräfte, welche aufgenommen werden können, stark voneinander ab. Zum Beispiel kann der Werkstoff Holz der Sortierklasse S10 parallel zur Faser (Stirnseite) 21 N/mm² aufnehmen, quer zur Faser jedoch nur 0,5 N/mm². Das Erkennen der inneren Kräfte ist für jeden Holzbauer von essenzieller Wichtigkeit.

Besonders die Belastungsproben bewirkten so manchen Moment des Erstaunens und der Erkenntnis. Das zeigte sich in verschiedenen zu beobachtenden Reaktionen und Aussagen.



Die Auswertung ergab zu 57,1% volle Zustimmung und mit 43,9% eher noch eine Zustimmung.

Einige schriftliche Anmerkungen der Lernenden am Fragebogen:

„Ich habe es sehr interessant gefunden und kann Verbindungen besser einschätzen“

„Da man es in der Realität zu sehen bekommt und nicht nur in der Theorie“

„Muss man gesehen haben“

„Es war sehr interessant und ich konnte die Kräfte im Holz sehr gut sehen“

5.2 Ziele auf Lehrer/innenebene

Bei der Befragung nahmen neun von zehn Lehrern der Berufsgruppe teil.

5.2.1 Kooperation Berufsschule - Wirtschaft

Mit dem Unternehmen Sihga konnte eine über das Projekt hinausgehende Kooperation vereinbart werden. Es gilt jedoch zu erwähnen, dass die Berufsschule Linz 2 mit vielen Unternehmen zusammenarbeitet. Jeder Partner aus der Wirtschaft, welcher sich auf die eine oder andere Weise in den Schulbetrieb einbringen will und kann, ist herzlich willkommen. Primär sollen die Schüler/innen einen soliden Überblick über die am Markt erhältlichen Produkte und deren Anwendung bekommen.

Mit dem Unternehmen Sigha ist es jedoch gelungen, einen sehr engagierten Partner und Branchenplayer für die Schule zu gewinnen.

Dieses Ziel haben wir mit dieser Kooperation erfüllt und über einen längeren Zeitraum gesichert.

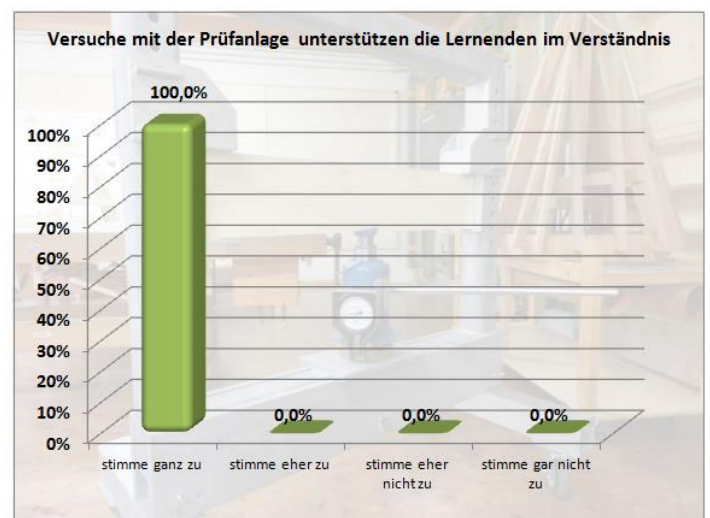
5.2.2 Wissen über die EUROCODE-Reihe aktualisieren

Es wurde ein Seminar (SCHILF-schulinterne Lehrerinnenfortbildung), welche auch vom Landesschulrat genehmigt werden musste, abgehalten. An drei Abendveranstaltungen wurde der Eurocode behandelt. Das Seminar fand im Wesentlichen in der Freizeit der Lehrpersonen statt. Die rege Teilnahme zeigte auch die Aktualität dieser Thematik.

5.2.3 Dauerhafte Prüfanordnung für den Unterricht erstellen

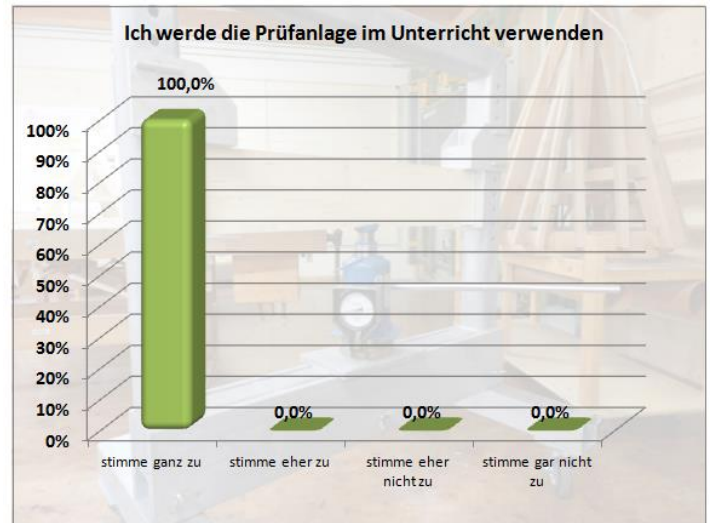
Frage: Versuche mit der Prüfanlage unterstützen die Lernenden im Verständnis?

Die Befragung zu diesem Ziel ergab, dass die Lehrenden zu 100% der Meinung sind, dass Versuche mit der Prüfanlage den Lernenden im Verstehen helfen.



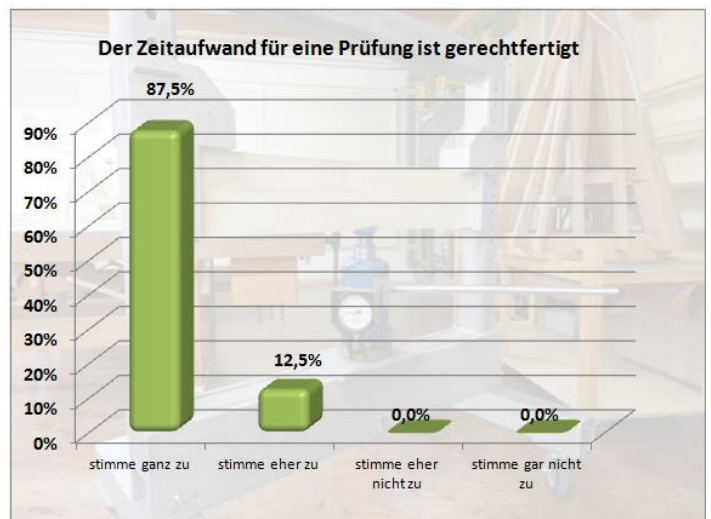
Frage: Ich werde die Prüfanlage im Unterricht verwenden?

Auch die Absicht, dieses Projekt in den Regelunterricht zu überführen, fand zu 100% Zustimmung.



Frage: Der Zeitaufwand für eine Prüfung ist gerechtfertigt?

Der Zeitaufwand für diesen Projektunterricht, welcher zweifelsohne nicht zu unterschätzen ist, wird vom Lehrkörper im Hinblick auf die Ergebnisse gut geheißen.



6 MÄDCHEN IM BERUF ZIMMEREI

Ich unterrichte seit 2009 an dieser Berufsschule, seit dieser Zeit haben vier Mädchen in Oberösterreich den Beruf Zimmerin erlernt. Im Laufe dieses Schuljahres war glücklicherweise ein Mädchen in unserer Schule, die ich auch interviewen konnte.

6.1 Aus Sicht einer Schülerin

In der ersten Ausbildungsfirma hat es nicht so gut geklappt. Da hatte Cornelia das Gefühl, dass sie immer wieder gezielt ausgetestet wurde, wie belastbar sie ist. Im Laufe des zweiten Ausbildungsjahres wurde auch die Firma gewechselt. Bei der jetzigen Firma fühlt sie sich wohler. Mit der Zeit wurde es auch besser mit der nötigen Kraft, um die Arbeit schaffen zu können. Nach dem Ende der Lehrausbildung wird sie wahrscheinlich die Firma verlassen und den Beruf Zimmerin nicht mehr ausüben. Geplant ist eine weitere Ausbildung, bei der auch der Werkstoff Holz verwendet wird.

In der Schule war es laut Cornelia sehr schwer, in die Klassengemeinschaft zu kommen. Sind von Bur-schen unpassende Aussagen gemacht worden, haben ihr die Lehrer sofort geholfen, von da her war es kein Problem. Es wäre einfach schön gewesen, wenn mehr Mädchen in der Schule gewesen wären.

Möchte ein Mädchen den Beruf erlernen, sollte sie sich beim Schnuppern die Firma, die Mitarbeiter und den Chef sehr genau anschauen, um feststellen zu können, ob sie es wirklich ernst meinen mit der Ausbildung. Wenn man es wirklich will, kann dieser Beruf auch von Mädchen erlernt werden.

Cornelia hat 2013 bei dem Wettbewerb „Lehrlingshelden“ - hier könnte man sich wohl Gedanken über eine gendergerechte Formulierung machen - den hervorragenden 2. Platz errungen.

Bei einem Casting wurden aus über 1400 Bewerber/innen zehn ausgewählt. Diese zehn Kandidat/innen kämpften über einen Zeitraum von acht Monaten bei sieben Herausforderungen um die Plätze.



Abb. 16: „Lehrlingshelden 2013“

Mehr dazu auf Homepage: <http://www.lehrlingshelden.at>

Eine Anregung hinsichtlich gendergerechter Formulierung wurde bereits an die OÖ Holzbaunigung weitergegeben.

Auf YouTube ist ein Video zum „Lehrlingshelden 2013“ mit Claudia zu sehen.

<http://www.youtube.com/watch?v=wfxHmNXSXPc>

Abb. 17: Cornelia Grafhaider bei der Arbeit



Claudia Grafhaider war 2013 gemeinsam mit dem Projektleiter und Vertretern der Wirtschaftskammer OÖ auf der Berufsinformationsmesse in Wels und präsentierte da den Beruf Zimmerin. Auf dieser Messe können sich interessierte Personen über Lehrberufe und weiterführende Schulen informieren.

Die Berufsinformationsmesse, kurz BIM, findet jedes Jahr statt.

<http://www.jugend-und-beruf.at/index.php>

Abb. 18: Berufsinformationsmesse 2013 in Wels



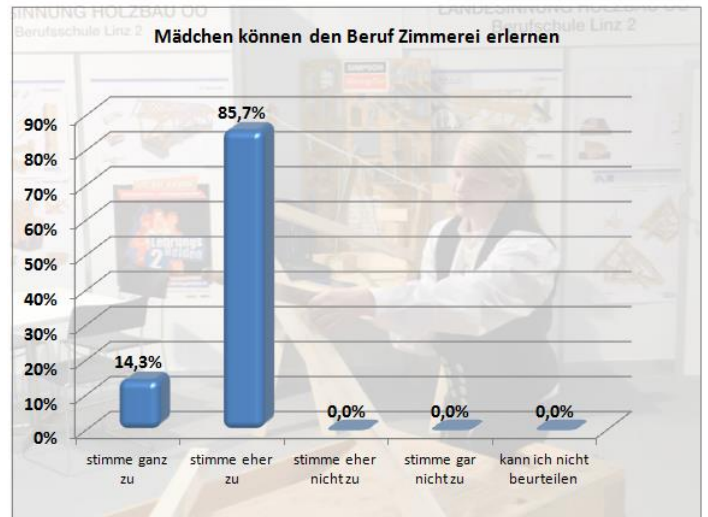
6.2 Aus Sicht der Schüler

Bei der Diskussion und Befragung haben 15 Burschen teilgenommen. Das Interesse an dieser Thematik zeigte sich an den vielen Aussagen in den Textfeldern. Auch die Diskussionen wurden sehr lebhaft, jedoch stets fair und ernsthaft geführt.

Frage: Mädchen können den Beruf Zimmerei erlernen?

Bei der ersten Frage kam sehr stark der Gerechtigkeitsgedanke zu Tage.

Die Auswertung des Fragebogens zeigte ausschließlich Zustimmung zu dieser Frage.



Anbei einige Anmerkungen aus dem Textfeld:

„Ja, da jeder die Chance haben soll, den gewünschten Beruf zu erlernen“

„Es ist jeden seine eigene Sache“

„Ich glaube schon, dass ein Mädchen Zimmerin erlernen kann. Ich weiß nicht, ob sie die anstrengende Arbeit durchhalten“

„Wenn sie es wollen“

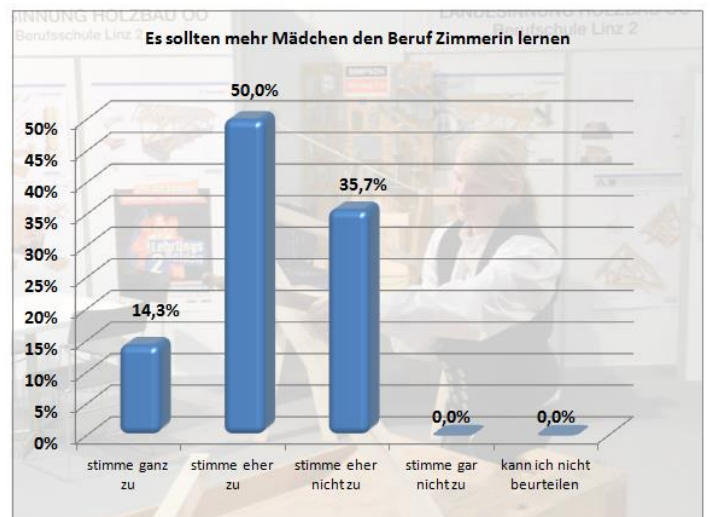
„Da es nicht mehr ganz so schwer wie früher ist und ich glaube, dass es mehr Gleichberechtigung gebe“

„Müssen sie selber wissen, ob sie es wollen oder nicht, mir ist es egal“

„Wer es gerne macht, soll es auch machen“

Zweite Frage: Es sollten mehr Mädchen den Beruf Zimmerei lernen?

Hier zeigte sich die Befürchtung, dass es körperlich für Mädchen doch nicht passt und die auf der Baustelle geforderte Leistung nicht erbracht werden könnte.



Anbei einige Anmerkungen aus dem Textfeld:

„Weil es körperlich eine große Herausforderung ist und man immer dem Wetter ausgesetzt ist“

„Ansonsten werden die Arbeiten behindert“

„Es ist eine schwere Arbeit, die eher nicht zu Mädchen passt“

„Mädchen sollen diese schwere Arbeit nicht machen müssen“

„Ja, weil heutzutage das meiste mit dem Kran aufgestellt wird. Aber beim Abbinden muss man schon die Hölzer heben und drehen“

Die Auswertung zeigt eine nicht unwesentliche Verschiebung zur Mitte. Die Fragebögen zeigten, dass alle Schüler, die bei der ersten Frage ganz zustimmten, auch bei der zweiten Frage voll zustimmten. Gut 35% wechselten von der eher Zustimmung zu eher nicht. In der Diskussion zeigten sich Bedenken hinsichtlich der zu erbringenden Arbeitsleistung.

6.3 Aus Sicht des Kollegiums

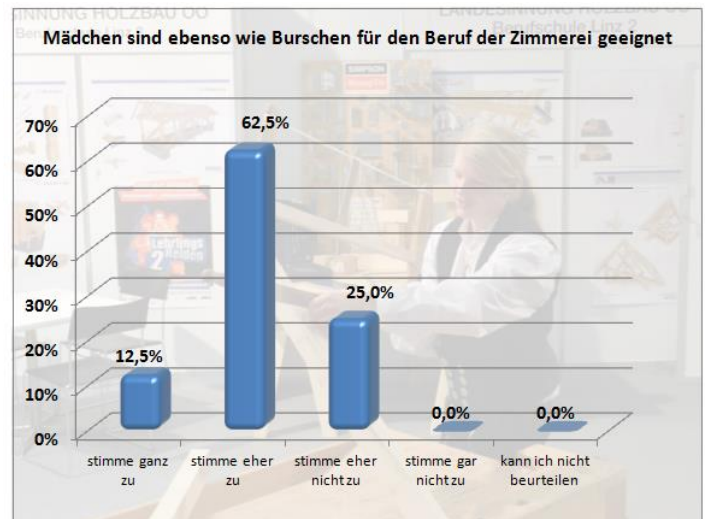
Es nahmen an der Diskussion und Befragung acht von zehn Kollegen teil.

Frage: Mädchen sind ebenso wie Burschen für den Beruf der Zimmerei geeignet?

In der Diskussion zeigte sich die Einschätzung, dass der Beruf auf Grund von vermehrten Maschineneinsatzes zwar nicht mehr ganz so kraftaufwändig ist, jedoch den Beteiligten noch immer einiges abverlangt.

Interessant ist in diesem Kontext der Vergleich mit Pflegeberufen, in dem viele Frauen tätig sind und Patienten häufig aus ungünstigen Körperhaltungen gehoben werden müssen.

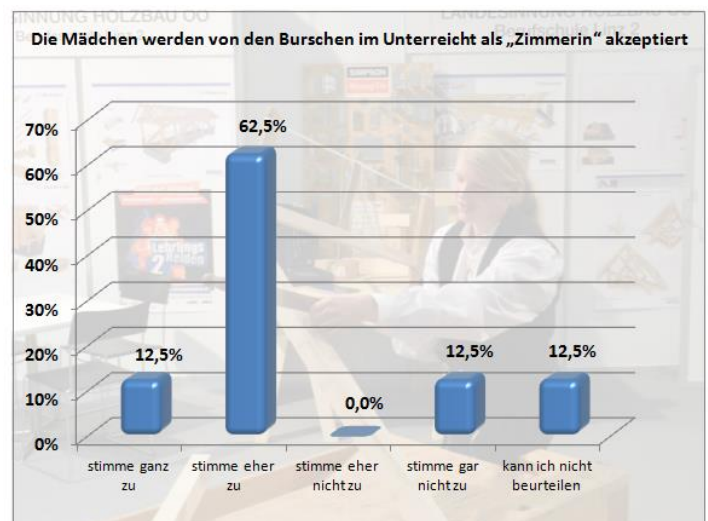
Die Auswertung zeigt eine Zustimmung von 75% zu dieser Frage. 25% sehen die Eignung von Mädchen für diesen Beruf eher kritisch.



Frage: Die Mädchen werden von den Burschen im Unterricht als „Zimmerin“ akzeptiert?

Diese Bewertung ergibt sich aus Beobachtungen und Erfahrungen, die im Unterricht gemacht wurden. Da Schüler/innen in diesem Ausbildungszweig selten sind, hatte noch nicht jeder Kollege Mädchen in seiner Klasse.

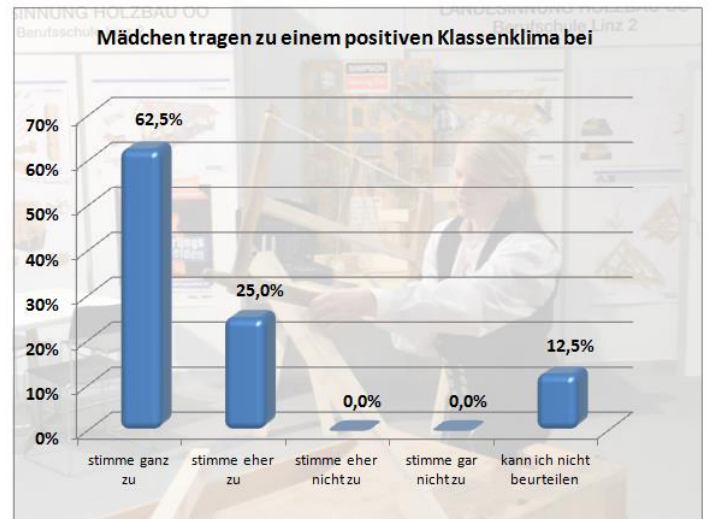
Die Auswertung zeigt wiederum eine Zustimmung von 75%. 12,5% stimmen jetzt gar nicht zu bzw. sehen sich nicht in der Lage diese Frage zu beurteilen.



Frage: Mädchen tragen zu einem positiven Klassenklima bei?

Die Erfahrungen im Bezug auf das Klassenklima sind ausschließlich positiv.

87,5 % haben hier ihre Zustimmung zum Ausdruck gebracht. 12,5% können diese Frage nicht beurteilen.



7 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK

Ein schöner Erfolg gelang gleich zu Beginn des Projekts. Nach einigen Bittschreiben und persönlichen Gesprächen konnte eine Prüfanlage im Wert von mehreren tausend Euro, welche in dieser Ausführung eine Einzelanfertigung ist, über Sponsoring gebaut werden. Vom Kollegium wurden dazu einiges an Freizeit und mit dem privaten PKW gefahrene Kilometer beigesteuert.

Den ersten Erfolg stellte die Realisierung der Prüfanlage dar.

Das Layout der Prüfanlage entwickelte sich in vielen intensiven und anregenden Gesprächen im Kollegium und mit auswärtigem Fachpersonal. Schon die Planung der Anlage und des Unterrichts bereicherten alle Beteiligten. Alleine der Prozess des Entstehens und Ausführens dieses Projektes sorgte für einen Wissenstransfer innerhalb der Schule.

Wissenstransfer während der Projektentwicklung.

Die SCHILF relativierte so manche Befürchtung hinsichtlich des Eurocodes. Der theoretische Zugang konnte rasch nachvollzogen werden. Für die praktische Anwendung zeigte sich jedoch, dass selbst namhafte Unternehmen bzw. Statikbüros noch nicht vollständig auf die harmonisierte Norm umgestellt haben, und sie auch ohne spezielle Statikprogramme schwer zu bewältigen ist bzw. einen enormen Aufwand erfordert. Die lebhafteste Beteiligung an der schulinternen Lehrer/innenfortbildung zeigte das Interesse an der Thematik und wirkte sich auch positiv auf die Gemeinschaft im Kollegium aus.

Aktualisierung des Wissens über die neue EUROCODE-Reihe durch eine schulinternen Lehrer/innenfortbildung.

Für die Unterrichtsvorbereitung wurde ein Marktscreening durchgeführt, um festzustellen, welche Unternehmen mit welchen Produkten up to date sind. Die Ergebnisse wurden im Input zum Thema verarbeitet. Somit wurden die Unterrichtsunterlagen sozusagen „entstaubt“ und auf einen aktuellen Stand gebracht.

Marktscreening und aktuelle Unterrichtsunterlagen.

Als erster Schritt in der Einzelarbeit war es notwendig, dass sich die Lernenden einen Login für den internen Bereich der Homepage (Fa. Sihga) besorgten. In wenigen Minuten wurde das mittels PC und Smartphone erledigt, alle Schüler/innen hatten im Handumdrehen einen Zugang – Smartphone im Unterricht nicht immer ein no-go. Der Umgang mit modernen Medien wurde bravourös gelöst.

Der Umgang mit modernen Medien wurde bravourös gelöst.

Die Auswahl und die Dimensionierung der Verbindungsmittel nahmen zwar etwas Zeit in Anspruch, konnten jedoch von allen Gruppen selbsttätig gelöst werden. Abschließend zu dieser Sequenz wurden alle nötigen Teile bestellt.

Auswahl und Dimensionierung der Verbindungsmittel erfolgten selbsttätig.

Einige Tage Lieferzeit erschienen den Lernenden schon zu lange, so groß war der Eifer, die Teile endlich in den Händen zu halten und einzubauen. Die Prüfkörper sollten laut Herstellerangaben und nach den Gegebenheiten der Prüfanlage gebaut werden. Jede Gruppe erstellte ihre eigene Holzverbindung.

Die Holzverbindung wurde von der Gruppe geplant und gebaut.

Jede Gruppe präsentierte im Team die Holzverbindung, verwies auf die spezifischen Eigenschaften der ausgewählten Verbindungsmittel und die Herstellerangaben. Danach wurde die Prüfung durchgeführt und das Versagen der Verbindung analysiert.

Präsentieren der Holzverbindung, Durchführung der Prüfung und Analyse des Versagens.

Das Projekt ist in den Regelunterricht übernommen worden. Schon alleine das Belasten der Holzverbindungen in der Prüfanlage bis zum Bruch, welches eindrucksvoll die wirkenden Kräfte zeigt, sorgt durch die Realitätsnähe für hohe Selbstmotivation bei den Schüler/innen.

Das Projekt wurde in den Regelunterricht übergeführt.

Die schüler/innenzentrierte und fächerübergreifende Unterrichtsform und der Rollenwechsel vom Belehren hin zum Coachen mit dem einhergehenden Wissenszuwachs der Lernenden verschafft allen Beteiligten schlichtweg Freude. Oder wie ein Schüler meinte „Das hier ist ja nicht wie in der Schule, es macht ja sogar Spaß“. Bei diesem Projekt werden alle Kompetenzen (Fach-, Methoden-, Sozial- und kommunikative Kompetenz) angesprochen.

Alle Beteiligten hatten schlichtweg Freude mit diesem Projekt und es konnten alle Kompetenzen angesprochen werden.

Da kommt mir ein Satz aus dem Buch „Jedes Kind ist hoch begabt“ von Gerhard Hüther und Ulli Hauser in den Sinn.

„Lernen muss so schön sein, dass Kinder weinen, wenn sie Ferien haben. Und Kindheit muss so schön sein, dass man ein Leben lang davon zehrt.“

8 DANKSAGUNG

Ein herzliches Dankeschön an alle Sponsoren. Ohne sie hätte dieses Projekt nicht realisiert werden können.

Herr BD RR Ing. Ernst Fellingner, BEd und Herr BDS Dipl. Päd. Franz Hemetsberger unterstützten dieses Projekt, wo sie nur konnten.

Die Firma Sihga ist uns ein kompetenter und verlässlicher Projektpartner. Herzlichen Dank in diesem Zusammenhang auch an Herrn ZM DI (FH) Weichbold Clemens, der uns technisch betreute.

Herzlichen Dank an die Schülerin Cornelia Grafhaider für ihre ausführlichen und aufschlussreichen Ausführungen.

Bei der Erstellung der Prüfanlage wurden wir auch von der Haustechnik der BS-Linz 2 tatkräftig unterstützt. Herrn Hermann Berger und Herrn Ignaz Hartl gilt ebenso wie auch allen Kolleginnen, die nicht direkt am Projekt beteiligt waren, jedoch alle Aktivitäten stets unterstützt haben, diese Danksagung.

Dieses ist das zweite IMST-Projekt an unserer Schule, welches von Frau Dipl. Ing. Dr. Veronika Ebert wissenschaftlich betreut wird. Frau Ebert gilt nicht nur Dank sondern vielmehr auch große Bewunderung für ihre umfangreiche fachliche Kompetenz und ihre unermüdliche und immer freundliche Unterstützung.