

KONZEPTION ZUR VERMITTLUNG DER ELEKTROTECHNISCHEN INHALTE IM RAHMEN DER AUSBILDUNG ZUM ANLAGENMECHANIKER (SHK) ZUR ELEKTROFACHKRAFT FÜR FESTGELEGTE TÄTIGKEITEN IM SHK-HANDWERK

H. Bux¹, E. Schüle² und A. Weiner³

¹Berufsbildende Schule 3 der Region Hannover, Hermann.Bux@bbs3-hannover.de

²Berufsbildende Schule 3 der Region Hannover, ed.schuelein@me.com

³Leibniz Universität Hannover, Weiner@zdt.uni-hannover.de

***Abstract 1** Für die Ausbildung in der Region Hannover haben die Berufsbildende Schule 3 der Region Hannover und das Förderungs- und Bildungszentrum (FBZ) der Handwerkskammer Hannover als Träger der überbetrieblichen Ausbildung ein kooperatives Konzept entwickelt. Dieses beinhaltet u.a. eine Lernsituation, die es Schülerinnen und Schülern in der Berufsschule ermöglicht, grundlegende Kenntnisse der Steuerungstechnik zu erwerben. Die Lernsituation sieht eine berufsspezifische Problemstellung vor. Zur Unterstützung des selbstorganisierten Lernens wurde ein netzbasiertes Lernmodul entwickelt und erprobt.*

Dargestellt wird der Aufbau des Lernmoduls sowie die Nutzung der Lernplattform, die einerseits das Lernen der Schülerinnen und Schüler unterstützt, andererseits es der Lehrkraft ermöglicht, das Lernmodul und die Lernsituation zu optimieren.

Keywords: Berufliche Bildung, Lehrerbildung, Blended Learning, Webbasiertes Lernen

***Abstract 2** For technical education in the Hanover region, the Vocational School of Hannover Region 3 and the Promotion and Education Center (FBZ) of the Hanover Chamber of Trade have developed a cooperative approach to develop industry-wide training methods. This involves - among others - to create a learning situation, which allows the students of technical vocational schools to acquire basic knowledge of control technology. The learning situation provides a job-specific problem. To support the self-guided learning, a web-based learning module has been developed and tested.*

Shown is the structure of the learning module and the use of the learning platform, which, on the one hand supports student learning and on the other hand enables the teacher to improve the learning module as well as the learning situation.

Keywords: Technical Education, Technical Teacher Training, Blended Learning, Webbased Learning

DIE BERUFSBILDENDE SCHULE 3 DER REGION HANNOVER

Das Angebot der Berufsbildenden Schule 3 der Region Hannover (BBS 3) umfasst eine Reihe von Schulformen. Sie ermöglicht unterschiedliche Bildungsabschlüsse und Berufsausbildungen. So werden an dieser Schule die beruflichen Fachrichtungen Bautechnik, Holztechnik, Metalltechnik (Versorgungstechnik) und weiterführende Vollzeitschulformen angeboten. Über 100 Lehrerinnen und Lehrer unterrichten ca. 2.500 Schülerinnen und Schüler. Zur Zeit entsteht an der Schule ein Regionales Kompetenzzentrum für energieeffiziente Bau- und Gebäudetechnik.

In der Abteilung Versorgungstechnik, für die diese Lernsituation entwickelt und erprobt wurde, werden folgende Bildungsgänge angeboten:

- Einjährige Berufsfachschule Metalltechnik Fachrichtung Versorgungstechnik
- Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
- Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin (industrieller Beruf)
- Ofen- und Luftheizungsbauer / Ofen- und Luftheizungsbauerin
- Fachangestellter/ Fachangestellte für Bäderbetriebe

Für ihren Unterricht ist die Schule mit Werkstätten und Laboren ausgestattet. Die BBS 3 hält zudem engen Kontakt mit regionalen Betrieben.

DAS LABOR STEUERUNGSTECHNIK

Im Labor Steuerungstechnik der Berufsbildenden Schule 3 wird ein Experimentiermodell eingesetzt, das ein Einfamilienhaus mit einer Trinkwasserzirkulationsanlage modellhaft abbildet. Das Modell ist auf einem Lehrbrett fixiert, auf dem die Schnittdarstellung eines Hauses zu sehen ist. Im Innern sind die Komponenten der Warmwasserversorgung installiert. Leitungen aus transparentem Kunststoff verbinden die Zirkulationspumpe mit dem Warmwasserspeicher und den Zapfstellen. Die Zirkulationspumpe wird über Taster, Zeitschaltuhr oder eine Speicherprogrammierbare Steuerung (LOGO!) in Betrieb gesetzt. Die Komponenten sind mit Laborleitungen verdrahtet. Um die Sicherheit der Schüler zu gewährleisten, wird mit einer Spannung von 12V gearbeitet. Damit können die Schülerinnen und Schüler den Aufbau unterschiedlicher Schaltungen analysieren und ihre Funktion erproben. [1]

DIE LERNSITUATION

Ausgangspunkt der hier erprobten Lernsituation ist ein Gerichtsurteil, das einem Mieter 10% Mietminderung zuspricht, weil ein Kaltwasservorlauf von 10 Litern beim Duschen dem Doppelten entspricht, was in einer normalen Wohnung zu erwarten ist.

Ausgehend von der technischen Problemstellung erarbeiten die Schülerinnen und Schüler die optimale Lösung durch den Einbau einer Zirkulationsanlage (Zirkulationsleitung und -pumpe). Dabei müssen sie die Vorschriften der Energieeinsparverordnung (§ 14 EnEV 2009) berücksichtigen, die eine „selbsttätig wirkende Einrichtung zur Ein- und Ausschaltung“ der Zirkulationspumpe vorschreibt. Um diese Vorschrift in eine technische Lösung umzusetzen, ist der Erwerb von Grundkenntnissen der Steuerungstechnik notwendig, die in einem Lehr-/Lernarrangement aus Theorieunterricht, Selbstlernmodulen und Laborunterricht vermittelt werden. Innerhalb der Lernsituation sollen Schülerinnen und Schüler des Ausbildungsberufes Anlagenmechaniker Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik eine Steuerung für eine Zirkulationsleitung auswählen, ggf. programmieren und erproben. Sie sollen die Struktur der Steuerung analysieren und die Glieder der Steuerkette identifizieren können.

DIE LEHR-/LERNPLATTFORM ILIAS

Für die Selbstlernmodule suchte die Schule nach Möglichkeiten des PC-gestützten Lernens, die unmittelbar auf die Situation der Schule anpassbar sind. Die Lösung sollte es ermöglichen, das Labor Steuerungstechnik einzubeziehen. In Kooperation mit dem Zentrum für Didaktik der Technik der Leibniz Universität Hannover wurde das Lernmodul mit Hilfe der Lehr-/Lernplattform ILIAS4 gestaltet und erprobt.

ILIAS ist eine freie Lernplattform, mit deren Hilfe internet-basierte Lehr- und Lernmaterialien für E-Learning erstellt und verfügbar gemacht können. Zudem verfügt sie über Funktionen zur Prüfung und Evaluation. [2]

In der Nutzung der Lehr-/Lernplattform ILIAS liegen umfangreiche Erfahrungen vor. Diese umfassen einerseits die Hochschullehre [4], andererseits den Einsatz in Lernsituationen der beruflichen Bildung [5]. Erste Erfahrungen liegen auch in der Nutzung der Lehr-/Lernplattform durch Studierende vor. Pollmer (2010) hat die Lehr-/Lernplattform ILIAS4 genutzt für die Gestaltung eines Lernmoduls für den Unterricht in berufsbildenden Schulen. [6].

DAS LERNMODUL

Um den Schülerinnen und Schülern zu ermöglichen, unabhängig vom Ausbildungsplatz und vom Schulort Kenntnisse zu erwerben, die für die Arbeit im Labor Steuerungstechnik der BBS 3 erforderlich sind, wurde ein webbasiertes Lernszenario gestaltet, das das Lernen im Labor vorbereitet (Blended Learning).

Das Lernmodul enthält die Problemstellung sowie Hinweise zum Erwerb des notwendigen Wissens. Dieses kann mit Hilfe des Lehrbuchs [3] erworben werden. Um den Auszubildenden zu ermöglichen, den Stand ihrer Kenntnisse zu überprüfen, wurden verschiedene Tests gestaltet und integriert (Self-Assessment).

Das Lernmodul sollte von Lehrenden selbst, ohne Zuhilfenahme externer Fachkräfte, erstellt werden können. Schülein (2011) hat dieses Lernmodul im Rahmen seiner Abschlussarbeit im Studiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen erstellt. [7]

GESTALTUNG VON TESTS

ILIAS4 ermöglicht die Gestaltung und Einbindung von Selbsttests in Lernmodule. Darin können Lernende ihre eigenen Kenntnisse selbstständig überprüfen. Diese Funktion wurde genutzt, um den Auszubildenden zu ermöglichen, den Stand ihrer Kenntnisse zu überprüfen (Self-Assesment) und Entscheidungen für die weitere Lernplanung zu treffen.

Als Vorteil solcher Tests wird gesehen, dass Lernende einen solchen Test mehrmals durchlaufen und pro Testdurchlauf ein Testergebnis bekommen. Die Lernenden können durch den Selbsttest Fähigkeiten und Defizite erkennen und mithilfe zusätzlicher Lernangebote Wissenslücken füllen. Selbsttests sind in der Regel anonymisiert. Dieser Aspekt wird für wichtig eingeschätzt, um den Lernenden die Angst zu nehmen, sich durch ein schlechtes Testergebnis zu blamieren oder von Tutoren vorverurteilt zu werden. [2]

ILIAS4 ermöglicht für die Gestaltung von Selbsttests die Nutzung einer Vielzahl unterschiedlicher Fragetypen. [2] In diesem Fall wurden ImageMap Frage, Lückentext-Frage, Multiple Choice Frage, Single Choice Frage und Zuordnungsfrage verwendet

EVALUATION DES LERNMODULS

Das Lernmodul wurde mit 25 Schülern¹ einer Berufsschulklasse erprobt. Erstes Ziel dieser Erprobung war es, Hinweise auf die Funktionalität des Lernmoduls (Usability) zu erhalten. Neben der Erprobung der Funktionalität sollten Mängel, die in der Formulierung der Online-Texte erst aus dem Verständnis oder Nichtverständnis der Schüler von Text und Fragen geschlossen werden können, aufgedeckt werden. Zudem sollte festgestellt werden, unterstützt durch einen Fragebogen, in welchem Umfang die Schüler webbasiertes Lernen für ihr eigenes Lernen akzeptieren.

U.a. wurde die Einstellung der Schüler zu Online-Lerneinheiten und zu Online-Test erhoben. Es konnte festgestellt werden, dass die Schüler dieser Klasse sowohl Online-Lerneinheiten und Online-Tests positiv gegenüber stehen.

Zudem wurde mit offenen Fragen das Urteil über die Abstimmung von Lernmodul und Fachbuch erhoben. Hier ergab sich ein differenziertes positives Urteil. Die Schüler gaben positive Stellungnahmen ab in Hinblick auf das Verhältnis von Fragen und Lehrbuchtext, zur Bedienbarkeit des Lernmoduls und zur Verständlichkeit der Texte. Wenige konkrete Verbesserungsvorschläge beziehen sich berechtigt auf fachliche Differenzen zwischen Lehrbuch und Fragentext.

AUSWERTUNG DES LERNFORTSCHRITTS

ILIAS4 ermöglicht Schülern und Lehrkräften über eine Statistik-Funktion, den Lernfortschritt, der in einem Modul erzielt wurde, sofort nach Beendigung eines Tests festzustellen. Aufgelistet finden sie die Anzahl der Punkte je Frage, die sie erreicht haben, zudem den relativen Erfolg je Frage in Prozent. Zudem wird das Gesamtergebnis absolut und relativ angegeben. Über die Funktion <Details anzeigen> kann sich der Schüler die Bewertung der Fragen anzeigen lassen. Danach entscheidet er über die weitere Form der Bearbeitung. Erscheint ihm die Anzahl der Punkte als ausreichend, kann er die Bearbeitung beenden, anderenfalls kann er einen neuen Versuch starten. Die Ergebnisse der Wiederholungen werden gelistet, so dass der Schüler seinen Fortschritt feststellen kann.

Die Lehrkraft kann die Anzahl der Zugriffe und Versuche jederzeit einsehen. Diese Option zeigt ihm den Bearbeitungsfortschritt an. Bei größeren Abweichungen vom beabsichtigten Ergebnis kann die Lehrkraft prüfen, ob die Ursache möglicherweise in der fehlenden Passung von Text und Frage liegt.

¹Im vorliegenden Fall wird nur die männliche Form gebraucht. Ausschließlich Schüler besuchen diese Klasse.

Im vorliegenden Fall zeigte die Überprüfung ein überwiegend positives Ergebnis. Die Schüler konnten die Aufgaben bereits im ersten Durchlauf mit einer hohen Quote richtig beantworten.

RESÜMEE

Gestaltet und erprobt wurde ein netzbasiertes Lernmodul für den Unterricht in der Berufsschule. Dieses ist integriert in eine komplexe Lernsituation. Ein Selbsttest-Modul ermöglicht den Schülern, ein Feedback zum eigenen Lernfortschritt zu erhalten. Für die Entwicklung der Lernsituation wurde die Selbsttest-Funktionalität der verwendeten Lernplattform ILIAS4 verwendet.

VERDANKUNGEN

An der hier vorgestellten Arbeit sind neben den Autoren weit mehr Menschen beteiligt. Insbesondere danken die Autoren für die Unterstützung durch die E-Learning-Support-Abteilung ELSA der Leibniz Universität Hannover. Die Erprobung des Lernmoduls ist nur möglich mit der engagierten Mitarbeit von Schülerinnen und Schülern. Dafür danken wir den Schülern der Klasse MAM1A (Anlagenmechaniker) der Berufsbildenden Schule 3 der Region Hannover.

Referenzen

- [1] Weiner, A.: Forschendes Lernen in der Ausbildung von Lehrkräften an berufsbildenden Schulen. In: Januzzo, D.; Ruprecht, R.; Stankowski, St. (Hg.): Europäische Bildungsstandards für morgen. Der europäische Qualitätsrahmen (EQR). Bern 2009, S. 129-138
- [2] Kunkel, M. (2011): Das offizielle ILIAS4-Praxisbuch. München, Addison-Wesley.
- [3] Baur, G.; Beilschmid, L.; Bux, H. (2000): Installation und Metallbau. Grundbildung. Köln, Bildungsverlag Eins.
- [4] Weiner, A.; Möller, W.; Wagner, B. (2007): Kooperatives Lernen in projektorientierten Lehrveranstaltungen. In: Herbold, I. u.a. (Hg.): Lehren und Forschen mit Neuen Medien an der Leibniz Universität Hannover. Aachen, Shaker, S. 22-32.
- [5] Sandvoß, R.; Weiner, A. (2005): Netzbasierte Lernformen in der Ausbildung von Mikrotechnologen/Mikrotechnologinnen. In: Pangalos, J. u.a. (Hg.): Informatisierung von Arbeit, Technik und Bildung. Münster, Lit, S. 333-344.
- [6] Pollmer, D. (2010). Der Umkehrschub an Strahltriebwerken – Gestaltung eines Konzeptes für netzbasiertes Lernen im Rahmen der Ausbildung zum Fluggerätmechaniker. Hannover, Universität, Bachelorarbeit.
- [7] Schüle, E. (2011): Aspekte zur Gestaltung einer Blended-Learning-Einheit zur Einführung in das Labor Steuerungstechnik für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker. Hannover, Universität, Staatsexamensarbeit.