

Lernortkooperation im Fachbereich Veranstaltungstechnik – Entwicklung und Bau eines analogen, DMX erweiterbaren Lichtstellpultes

Erschienen in: *Die berufsbildende Schule* 62(2010)06, S. 191-193

An der Städtischen Berufsschule für Medienberufe München wurde in der Abteilung Veranstaltungstechnik im Schuljahr 2009/10 eine langfristige Lernortkooperation u. a. mit den Zielen eingeführt, den Auszubildenden mit einem interessanten professionellen Projekt den Zugang zur Elektrotechnik zu erleichtern und die Zusammenarbeit mit den über 100 Ausbildungsbetrieben zu vertiefen.

1 Allgemeines

Bei einer Lernortkooperation arbeiten Schule und Ausbildungsbetrieb gemeinsam an einem Projekt. In diesem Fall soll ein analoges, DMX erweiterbares Lichtstellpult in der Schule entwickelt und im Betrieb gebaut werden. Voraussetzung ist, dass zunächst die Auszubildenden für dieses Projekt begeistert werden. Anschließend müssen die Ausbildungsfirmen, z. B. bei einem Ausbildertreffen, für diese gemeinsame Aufgabe gewonnen werden. Für die erfolgreiche Umsetzung ist es wichtig, die Aufgabenbereiche festzulegen und die Schnittstellen zu definieren. Auch der zeitliche Rahmen und der Ablauf sind zu koordinieren. Erfahrungsgemäß ist es am einfachsten, wenn der schulische Part im Vorlauf abgeschlossen wird und der betriebliche Teil sich zeitnah aber variabel anschließt.

2 Aufgabenstellung

Um die Wirkungsweise von unbelasteten und belasteten Spannungsteilern zu verstehen, sollen diese in einer praktischen Anwendung untersucht werden. Eine in der Veranstaltungstechnik typische Anwendung von solchen Reglern ist der Einsatz als Fader in Lichtstellpulten und Tonmischpulten. Im konkreten Fall sollen die Schüler in der Schule ein analoges 6-Kanal-Lichtstellpult entwerfen, einen Schalt- und Verdrahtungsplan entwickeln und das Gerät im Ausbildungsbetrieb praktisch bauen. Als Ergebnis soll ein professionelles Lichtstellpult entstehen, das auch in der rauen Veranstaltungspraxis einsetzbar ist. Eingebettet ist diese Aufgabe in ein handlungsorientiertes Gesamtkonzept (vgl. *Schelten* 2010) einer kompletten Lichtsteuerung für eine Kleinveranstaltung.

3 Lehrplanvorgaben

3.1 Übergeordnete Vorgaben

Der KMK-Rahmenlehrplan vom 14.06.2002 fordert generell eine Handlungskompetenz, die u. a. die Dimensionen von Fachkompetenz, Sozialkompetenz sowie Methoden- und Lernkompetenz beinhaltet (vgl. *KMK* 2002, S. 4). In den bayerischen Lehrplanrichtlinien wird darüber hinaus noch gefordert, „...im Sinne einer bedarfsgerechten Berufsausbildung“ ist „eine kontinuierliche personelle, organisatorische und didaktisch-methodische Zusammenarbeit mit den anderen Lernorten des dualen Systems sicherzustellen“ (*Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus* 2003, S. 8).

3.2 Lernfeldzuordnung

Die schulischen Inhalte¹ beziehen sich im Wesentlichen auf das Lernfeld 1: Energieversorgung und Beleuchtungsanlagen planen und aufbauen, 1. Ausbildungsjahr (*KMK* 2002, S. 9); bzw. *Beleuchtung und Stromversorgung*, Jahrgangsstufe 10 (*Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus* 2003, S. 14).

3.3 Ausbildungsrahmenlehrplan

Die praktische Durchführung im Ausbildungsbetrieb² bezieht sich auf den Ausbildungsrahmenlehrplan Lfd. Nr. 8 Bereitstellen, Einrichten und Prüfen von Geräten und Anlagen Punkte a) bis h), außer e) (Verordnung über die Berufsausbildung zur Fachkraft für Veranstaltungstechnik 2002, Anlage zu § 3, 4).

4 Durchführung des theoretischen Teils in der Schule

Als Ausgangssituation wird ein Gesamtkonzept vorangestellt und zwar eine einfache komplette Beleuchtungsanlage für die Ausleuchtung einer kleinen Bühne, z. B. für einen Redner oder für eine Coverband. Anhand des Begleitmaterials³ ermitteln die Schüler selbstständig die notwendigen Komponenten wie Lichtsteuerpult, Leistungseinheit, Scheinwerfer, Leistungs- und Steuerleitungen. Bei der genaueren Untersuchung des Lichtsteuerpultes treten die Bedienelemente, nämlich die Fader für die einzelnen Kanäle in den Vordergrund der Betrachtung. Ihre Wirkungsweise untersuchen die Schüler im schüleraktiven Experimentalunterricht (vgl. Acksteiner 2001).

Diese Unterrichtsform kann integrativer Bestandteil des Theorieunterrichts sein (Abb. 1) oder im Labor stattfinden. Mit dem erarbeiteten Wissen und der Vorgabe einer fertigen Stromversorgung in Form eines Steckernetzteils können die Schüler ein prinzipielles Schaltbild mit Einzel- und Masterfader entwerfen. Diese Arbeiten erfolgen sinnvoller Weise in Gruppen. Bei der Realisierung der Schaltung stellte sich heraus, dass ein stromverstärkendes Bauelement erforderlich ist. Die Kriterien für diese Baugruppe ermitteln die Schüler selber. Für die praktische Umsetzung mit einem Operationsverstärker empfiehlt sich eine kurze didaktisch reduzierte Instruktion durch die Lehrkraft. Die Wirkungsweise wiederum untersuchen die Schüler im schüleraktiven Experimentalunterricht (Abb. 2). Nach der Berechnung der Leuchtdiodenbetriebsanzeige und mit den Angaben der Schnittstellen, d.h. Anschlussbuchsen können schließlich der Gesamtschaltplan und der Verdrahtungsplan erstellt werden.⁴



Abb. 1: Schüleraktiver Experimentalunterricht: Spannungsteiler⁴

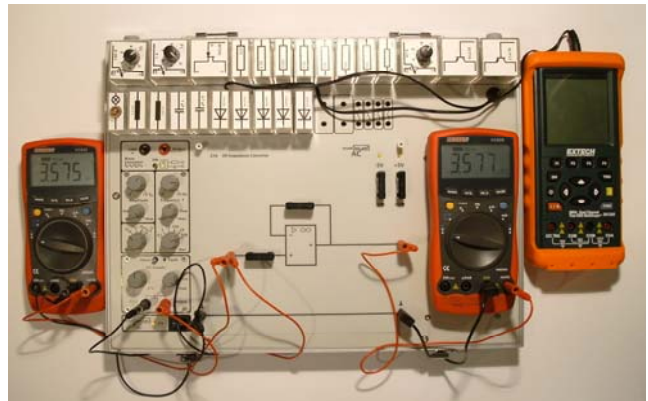


Abb. 2: Schüleraktiver Experimentalunterricht: Spannungsfolger⁴

5 Praktische Umsetzung im Ausbildungsbetrieb

Hauptproblem bei der praktischen Umsetzung ist die Herstellung eines professionellen Gehäuses mit CNC gefrästen Schlitzen, Aussparungen und Löchern sowie die Bedruckung im Siebdruck. Auch die Beschaffung von professionellen Bauelementen in kleinen Stückzahlen ist u. U. aufwendig. Es konnte aber eine Firma gewonnen werden, die nach dem vom Autor Fritz Acksteiner entwickelten und konstruierten Lichtstellpult einen kompletten Bausatz mit vorgefertigtem Gehäuse, OP-Platine und allen Bauelementen zur Verfügung stellt.⁵ Auf eine Gesamtplatine wurde bewusst verzichtet, damit die Auszubildenden die Stromwege selber finden und etwaige Fehler leichter korrigieren können. Die im Ausbildungsbetrieb gefertigten Geräte (Abb. 3 und 4) werden abschließend in der Schule präsentiert und begutachtet. Eine von mehreren Ausbildungsbetrieben gewünschte optionale Erweiterung auf DMX ist für das nächste Jahr geplant.

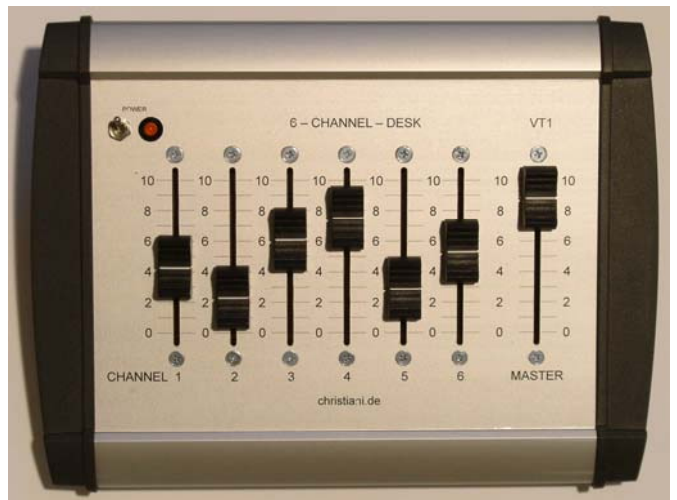


Abb. 3: Lichtstellpult, Frontansicht⁵

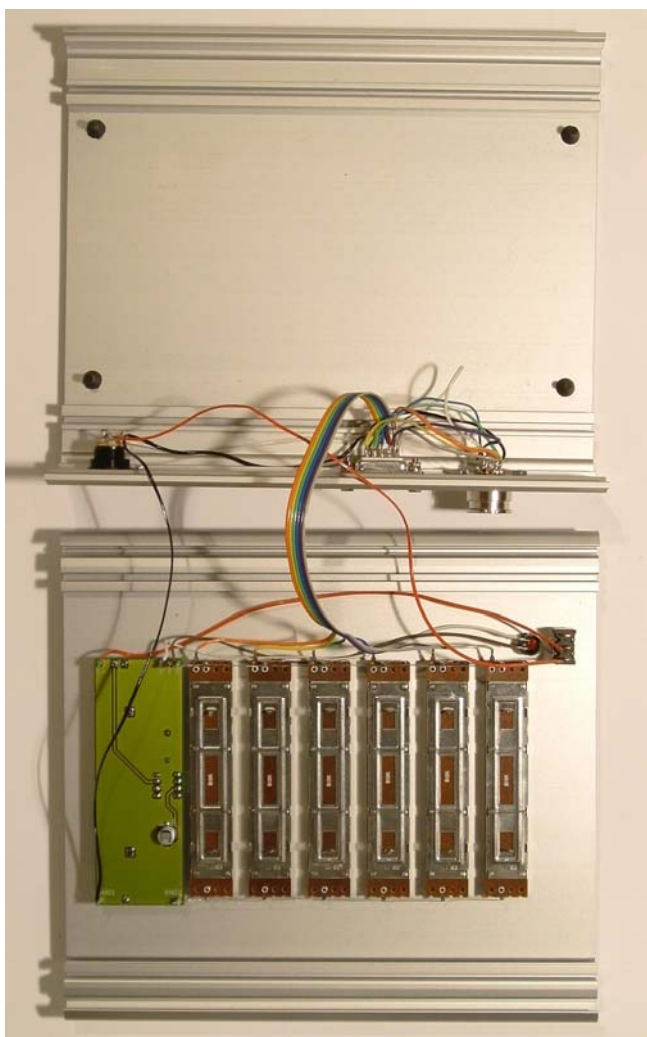


Abb. 4 Lichtstellpult, Innenansicht⁵

6 Implementierung der Lernortkooperation

Die Einführung einer Lernortkooperation mit wenigen Firmen möglichst noch an einem Ort ist relativ einfach, da Treffen organisiert und Abläufe direkt besprochen werden können. Im vorliegenden Fall jedoch sind mehr als 100 Firmen involviert, die dazu noch über ganz Bayern verteilt sind. Diese Firmen sind in der Regel Kleinunternehmen mit wenigen Festangestellten und Freiberuflern. Zur Einführung dieses Projektes wurde ein Ausbildertreffen in der Schule organisiert, wobei etwa ein Drittel der Ausbildungsfirmen und Vertreter der Kammern anwesend waren. Hier wurde diese Lernortkooperation in Grundzügen vorgestellt und die Resonanz erkundet. Von den anwesenden Vertretern haben sich alle positiv zu dieser Initiative geäußert und ausnahmslos für die Durchführung dieses Projektes gestimmt. Bis alle inhaltlichen und konstruktiven Probleme geklärt und die Projektunterlagen erstellt waren, verging aber noch einige Zeit, sodass

die eigentliche Durchführung erst eineinhalb Jahre später erfolgte.

Phase 1: Im Schuljahr 2009/10 wurde beim Thema Spannungsteiler innerhalb einer Woche der schulische Teil der Lernortkooperation durchgeführt. Anschließend wurden die Firmen schriftlich benachrichtigt, dass sie mit der praktischen Ausführung beginnen können.

Phase 2: Zirka sechs Wochen später ergaben Rückfragen bei den Schülern, dass schon ca. 40 Ausbildungsbetriebe die Lernortkooperation praktisch umsetzten. Nun folgte ein zweites Informationsschreiben an alle Firmen über den Stand der Lernortkooperation und mit der Bitte einer Faxrückmeldung. In diesem Fax wurde abgefragt, ob das Projekt schon abgeschlossen oder in Bearbeitung ist bzw. zur Präsentation fertig gestellt wird. Außerdem konnte man ankreuzen, ob man nicht am Projekt teilnehmen kann und hatte die Möglichkeit einer Begründung.

Phase 3: Nach der Phase 2 nahmen insgesamt etwa 60 Ausbildungsbetriebe an dem Projekt teil. Die Faxrückmeldung ergab nun die Möglichkeit, die Firmen zu identifizieren, die sich in keiner Weise an dieser Kooperation beteiligten. Hier ist es sinnvoll, persönlichen telefonischen Kontakt aufzunehmen, um Hintergründe und Anregungen zu erfahren. Wesentliches Ziel einer solchen Lernortkooperation ist es auch, die Kontakte zwischen Schule und Ausbildungsbetrieben zu intensivieren.

Für die Phase 3 lagen bei Redaktionsschluss noch keine Ergebnisse vor.

Der Aufwand bei der Einführung einer solchen Lernortkooperation erscheint zunächst relativ hoch. Da es sich aber nicht um eine einmalige Aktion, sondern um eine langfristige, im Stoffverteilungsplan der Schule und im Ausbildungsplan der Firmen verankerte Ausbildungsmaßnahme handelt, ist dieser Aufwand durchaus gerechtfertigt. In den nachfolgenden Jahren genügt dann eine schriftliche Mitteilung an die Firmen über den Beginn der praktischen Ausführung und ein jährliches Treffen zum Erfahrungsaustausch.

7 Ausblick

Diese Lernortkooperation Lichtstellpult ist schwerpunktmäßig für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Veranstaltungstechnik konzipiert, kann aber auch von anderen interessierten Lernenden genutzt werden. Besonders positiv für die problemlose praktische Umsetzung hat sich die Bereitstellung eines Bausatzes erwiesen. In Anlehnung an eine schon 1995/96 durchgeführten Lernortkooperation Funktionsgenerator (vgl.

Acksteiner / Schelten 1998) die bis heute weiter erfolgreich an der BS 2 München durchgeführt wird (*Acksteiner / Widmann*), wird eine Weiterentwicklung dieses Funktionsgenerators als Bausatz für alle elektrotechnischen und elektronischen Berufe voraussichtlich ab 2011 verfügbar sein.

Anmerkung

¹ Die fachtheoretischen Inhalte bestehen in: Kennenlernen elektronischer Bauelemente wie Potenziometer, Fader, Operationsverstärker, Widerstände, Leuchtdioden, Schalter, Kondensatoren, Steckeinrichtungen, Platinen, Aufgabe und Funktion des unbelasteten Spannungsteilers, Problematik des belasteten Spannungsteilers, Arbeiten mit Multimetern, Aufnahme von Kennlinien, Anwendung von Spannungsteilern bei Lichtstellpulten und Tonmischpulten, Stromverstärkung durch Operationsverstärker, Strombegrenzung bei LEDs, Anwendung der Reihenschaltung, Anwendung eines Öffners, Leistungsberechnung bei Widerständen, Schaltungsentwicklung, Entwurf des Layouts einer kleinen Platine.

² Die fachpraktischen Aufgaben im Ausbildungsbetrieb bestehen in: Überprüfung der Bauteileliste, sorgfältige Montage der elektronischen Bauelemente, Bestückung einer Kleinplatine mit OP, C und R konventionell und mit SMD, weitere Verdrahtung erfolgt mittels Leitungen, richtiges professionelles Lötén, gegebenenfalls Fehlersuche, Gesamtmontage, Abnahme des fertigen Geräts mittels Sichtkontrolle, Funktionsprüfung, Aufnahme der Faderkennlinien, abschließende Beurteilung.
Notwendige Werkzeugausstattung: Lötstation, Lötzinn, Seitenschneider, Flachzange. Abisolierzange Kreuzschlitzschraubendreher, Multimeter.

³ Christiani: 6-Kanal-Lichtstellpult – Bausatz, Begleithefte. Konstanz. www.christiani.de

⁴ Für den schüleraktiven Experimentalunterricht (Abb. 1 und 2) wird der mobileLab DC sowie der mobileLab AC Lehrkoffer inklusive Begleithefte von Christiani verwendet. www.christiani.de

⁵ Christiani: 6-Kanal-Lichtstellpult – Bausatz, Begleithefte. Konstanz. www.christiani.de

Literatur

Acksteiner, Fritz 2001: Schüleraktiver Experimentalunterricht in der Berufsschule. Frankfurt am Main: Lang (Beiträge zur Arbeits-, Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Bd. 19, hrsg. von Andreas Schelten).

Acksteiner, Fritz / Schelten, Andreas 1998: Kooperativer und schüleraktiver Experimentalunterricht - Zwei Unterrichtsbeispiele aus dem Berufsfeld Elektrotechnik. In: Die berufsbildende Schule 50(1998)3/4, S. 93-95, S. 121-123.

Acksteiner, Fritz / Widmann, Robert: Lernortkooperation – Funktionsgenerator, <http://www.bsindus.musin.de/Schulleitung/Lernort.htm>

Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus 2003: Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule, Fachkraft für Veranstaltungstechnik, Jahrgangsstufen 10-12.

Industrie- und Handelskammer 2002: Verordnung über die Berufsausbildung zur Fachkraft für Veranstaltungstechnik Frankfurt am Main.

KMK-Rahmenlehrplan 2002: Fachkraft für Veranstaltungstechnik.

Schelten, Andreas 2010: Einführung in die Berufspädagogik. 4. überarbeitete und aktualisierte Auflage. Stuttgart.