

Technische Universität Dresden
Fakultät Erziehungswissenschaften
Institut für Berufspädagogik und Berufliche Didaktik
Wintersemester 2019/2020

Prüfungsleistung Modul „Spezifische Fachdidaktik – Gestaltung von Lernumgebungen“
Dozentin: Daniela Dobeleit

Skizze einer Unterrichtsidee im Fach WTH/S

Thema: „Grundsaltungen der Beleuchtungstechnik am
Beispiel der Wechselschaltung“

Vorgelegt von: Kraschewski, Silvio
Am Mühlweg 3
09633 Halsbrücke
s.kraschewski@freenet.de

Studiengang: Lehramt im Seiteneinstieg, Fach: WTH/S
3. Fachsemester

Datum: 05.03.2020

Inhalt

1.	Einleitung mit Definition des Unterrichtsgegenstandes	1
2.	Bedingungsanalyse	1
2.1	Lehrvoraussetzungen	1
2.2	Lernvoraussetzungen	3
2.3	Lehrervoraussetzungen	4
3	Gestaltung der Unterrichtseinheit 5	
3.1	Geplanter Unterrichtsverlauf	5
3.2	Vorgesehene Materialien und Hilfsmittel.....	6
3.3	Lehrmaterialien und Intention	7
3.3.1	Arbeitsblatt Wechselschaltung.....	7
3.3.2	Powerpoint-Präsentation „Wechselschaltung“	7
4	Gestaltung der Lernumgebung	8
4.1	Räumliche Gestaltung der Lernumgebung	8
4.2	Methodisch-didaktische Entscheidungen.....	9
4.2.1	Unterrichtsmethode	9
4.2.2	Didaktische Entscheidungen	10
4.2.3	Bezug zum Vorwissen der Schülerinnen und Schüler	10
4.2.4	Überlegungen zur Wahrnehmung der Lernsituation durch die Schülerinnen und Schüler	11
4.2.5	Motivation zum Lernen	13
5	Literatur	15
	Anhang	16
	Selbstständigkeitserklärung	16

1. Einleitung mit Definition des Unterrichtsgegenstandes

Unterrichtsgegenstand ist die Wechselschaltung als komplexeste der drei Grundschaltungen der Beleuchtungstechnik. Das Thema ist einzuordnen in das Fach WTH/S, Klassenstufe 9,

- „Lernbereich 3: Wohnen und Wohnumfeld [...]
- Übertragung von Kenntnissen der Elektrotechnik auf den Wohnbereich [...]
- Grundsaltungen der Beleuchtungstechnik“

(vgl. FREISTAAT SACHSEN, STAATSMINISTERIUM FÜR KULTUS, 2019).

Diese Anwendung ist den Schülern aus ihrem Alltag bekannt, ohne dass sie von den meisten bewusst wahrgenommen wurde, oder ihre Funktionsweise bekannt wäre. Im Vorfeld dieser Unterrichtseinheit (im Folgenden UE genannt) erfolgte die Anwendung physikalischer Kenntnisse über den elektrischen Stromkreis auf Aus-Schaltung und Serienschaltung. Die Schülerinnen und Schüler (im Folgenden SuS genannt) sind mit Stromlauf- und Bauschaltplänen vertraut gemacht worden, können diese lesen, erstellen und in einer experimentellen Schaltung praktisch umsetzen. Die Vorgehensweise anhand eines Arbeitsblattes ist bereits zweimal praktiziert worden und sollte keine Unsicherheiten mehr verursachen, so dass sich die SuS voll auf die Erarbeitung der Neuheiten in der Wechselschaltung konzentrieren können.

2. Bedingungsanalyse

2.1 Lehrvoraussetzungen

Zur Verfügung stehen der Fachunterrichtsraum WTH, im Keller des Gebäudes und das Computerkabinett. Für das praktische Thema Wechselschaltung kommt nur der Fachunterrichtsraum WTH in Frage. Der Raum befindet sich an der SO-Ecke des Gebäudes und ist über Lichtschächte unzureichend mit Tageslicht versorgt. Kunstlicht ist in ausreichender Stärke vorhanden. Die Lichteisten haben jedoch keinen Bezug zu den Reihen der Werkbänke (Abb. 1), stellen also keine optimale Arbeitsplatzbeleuchtung

dar. Diese Tatsache wird jedoch nur bei Zeichenarbeiten zum Nachteil, auf Grund des Schatten-wurfes der Zeichengeräte. Der Raum verfügt über eine Kreidetafel und einen Overheadprojektor. Digitale Medien, wie Beamer oder ein Smartboard sind derzeit nicht installiert, können aber als mobile Variante genutzt werden.



Abb. 1: deplatzierte Lichtleisten

Für die Stromversorgung bietet der Raum an der linken Wand und der Rückwand einen Kabelkanal mit Steckdosen, direkt unter den Fenstern (Abb. 2). An der Seitenwand befindet sich eine Reihe Werkbänke, auf denen Maschinen montiert sind. Die Lücken dazwischen dienen gegenwärtig für Experimente mit Strombedarf. Um die Rückwand nutzen zu können, müssen Werkbänke umgestellt werden. Diese Konstellation bedingt, dass die Schüler dem Lehrer den Rücken zukehren, die Kommunikation also erschwert wird. Bezüglich der Arbeitssicherheit ist zu anmerken, dass kein abschließbarer Hauptschalter für die Stromversorgung der Arbeitsplätze vorhanden ist. Die bedeutet für die Lehrkraft erhöhte Aufmerksamkeit bei der Aufsicht.



Abb 2: rückwärtiger Teil mit Steckdosen

An Lehrmaterial sind Sätze von elektrischen Bauteilen nebst Steckrahmen und Schülernetzteilen vorhanden. Die Bauteile werden mittels Bananensteckern verschaltet.

Den SuS stehen Lehrbücher Praxis - WTH / Soziales, Klasse 9, für die Oberschulen in Sachsen zur Verfügung, deren Inhalt für eine Vermittlung der Grundlagen dieses Themas geeignet ist (Kaminski 2009).

2.2 Lernvoraussetzungen

Die 14-köpfige Schülergruppe besteht aus 4 Mädchen und 10 Jungen, welche im Schnitt 15 Jahre alt sind.

Vier dieser SuS sind HauptschülerInnen. Dementsprechend inhomogen ist das Leistungsvermögen der Gruppe. Es herrscht ein aufgeregtes Gruppenklima. Die Klasse ist im Unterricht oft unruhig und lernunwillig. Der Sitzplan ist so gestaltet, dass lernschwächere Schüler stets einen leistungstärkeren Schüler zur Seite haben. Um die Lernunwilligkeit der Schülerinnen und Schüler zu überwinden, müssen sie für die Unterrichtsthemen motiviert werden. Desinteresse äußert sich bei den meisten Schülern durch Unaufmerksamkeit und Schwatzen. Es bestehen einige enge Freundschaften, die, da sie überwiegend Banknachbarn sind, zur Unruhe beitragen. Die Gespräche bleiben wegen der Nähe der Gesprächspartner meist weniger störend als bei größerer Distanz.

Das Arbeitstempo weist gravierende Unterschiede auf, daher bedürfen die schnelleren Schüler oft zusätzlicher Beschäftigung. Schwächere Schüler erhalten häufiger Unterstützung.

Der Unterricht findet als Blockunterricht in der dritten und vierten Stunde nach der Frühstückspause statt. Die SuS konnten ihr Frühstück einnehmen oder ihrem Bewegungsdrang nachgeben und sind daher meist etwas ausgeglichener.

2.3 Lehrervoraussetzungen

Als Lehrer bin ich mit dem Thema vertraut, da ich als Elektromonteur ausgebildet bin. Dadurch kenne ich sowohl die Materie in Theorie und Praxis als auch diejenigen Aspekte, welche die meisten Schwierigkeiten bereiten. Daneben kenne ich den Entwicklungsgang der behandelten Schaltungen, aber auch neue Entwicklungen und Trends, einschließlich ihrer Vor- und Nachteile.

Es bereitet Schwierigkeiten, mit der Klasse zu arbeiten. Eine Disziplinierung über Erziehungsmaßnahmen ist nicht zielführend, da sie zu weiteren Aversionen gegenüber Schule führt. Eine intrinsische Motivation der Schüler würde das weiter erschweren. Bewährt hat sich ein klares, konsequentes Handeln. Regeln müssen eingehalten werden. Auf Verstöße wird mit vorher vereinbarten Konsequenzen reagiert. Positive Erfahrungen habe ich mit praktischen Unterrichtseinheiten gemacht, die nach anfänglicher Unruhe und Anlaufschwierigkeiten stets einen produktiven Verlauf nahmen. Angestrebt werden daher immer Unterrichtsmethoden, die selbständige Schüleraktivität erfordern.

3 Gestaltung der Unterrichtseinheit

3.1 Geplanter Unterrichtsverlauf

Für die Erarbeitung des Stoffes einschließlich Aufgabenbesprechung und Auswertung stehen 90 min zur Verfügung. Folgender Ablauf ist denkbar:

1. Besprechung Unterrichtsziel: selbständige Erarbeitung Wechselschaltung mit Schaltungsaufbau und Dokumentation
2. Motivation: erreicht wird vollständiger Überblick über Beleuchtungsgrundsaltungen, die jeder nutzt; Wechselschaltung durch Kreuzschalter für lange Gänge erweiterbar, komplexe Denkprozesse, die unbemerkt für viele Aufgaben nützlich sind
3. Aufgabenbesprechung:
- Aufgabe: Finde heraus, wie die beiden Wechselschalter verdrahtet werden müssen, um als Wechselschaltung zu funktionieren! Bedenke dabei, dass die Glühlampe im ausgeschalteten Zustand nicht unter Spannung stehen darf!
 - Materialien, Hilfsmittel, Regeln, Zeitplan, Arbeitspensum
 - Partner finden
4. Individuelle Arbeitszeit: Partnerarbeit, ca. 45 min

Beobachtungsnotizen des Lehrers während der Bearbeitung, um Lernstand und Herangehensweise zu dokumentieren (→ Grundlage für differenzierte Hilfestellung in der weiteren schulischen Arbeit)

5. Ergebnisabgleich,
Ergebnissicherung: ein Schülervortrag mit UG, Vergleich mit Powerpoint-Präsentation (Anhang 4), Korrektur und Ergänzung des Arbeitsblattes (Anhang 2 u. 3)

3.2 Vorgesehene Materialien und Hilfsmittel

Für Schülerinnen und Schüler:

- Hefter und Lehrbuch
- Arbeitsblatt zur Dokumentation der eigenen Arbeit als analoges Medium (Anhang 2 u. 3)
- Elektrotechnik-Bauteile (Stromversorgungsgerät, Verbindungsleitungen mit Bananensteckern, 2 Wechselschalter, 1 Glühlampe (vgl. Abb. 3))
- Prüf- und Messgeräte: Durchgangsprüfgerät, Multimeter

Zur Gestaltung der Unterrichtseinheit:

- mobiler Laptop mit Beamer
- Powerpoint-Präsentation „Wechselschaltung“ als digitales Medium
- Modelle der Aus- und der Serienschaltung

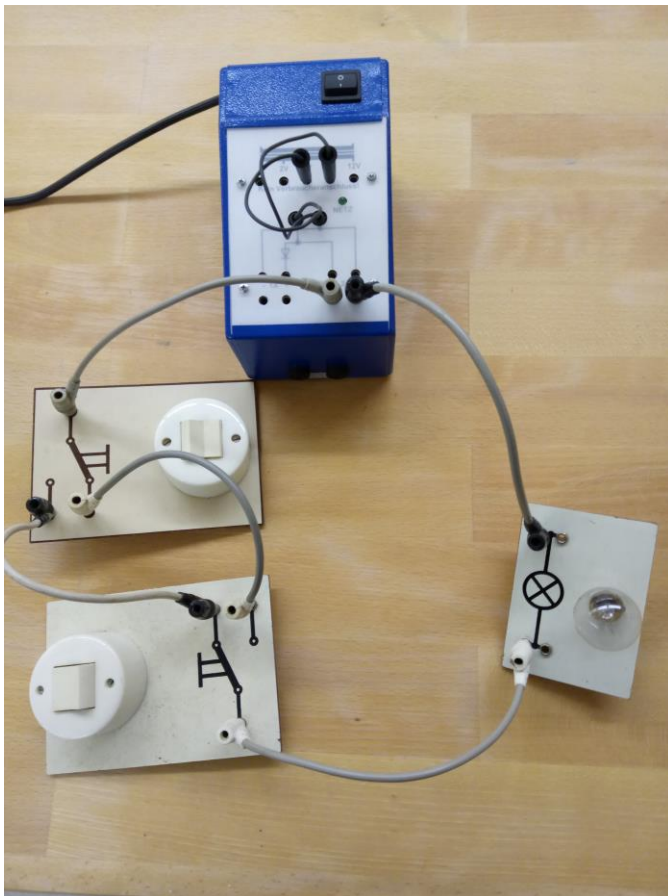


Abb. 3: bewährte Bauteile

3.3 Lehrmaterialien und Intention

3.3.1 Arbeitsblatt Wechselschaltung

Allen drei Beleuchtungsschaltungen gemein, ist die Arbeit mit einem Arbeitsplatt nach gleichem Prinzip. Sie weisen von der Aus- über die Serien- bis zur Wechselschaltung eine steigende Schwierigkeit und Komplexität auf, bieten aber einen Orientierungsrahmen und bauen auf dem gleichen Vorgehen auf, das damit verinnerlicht wird. Es ist angelehnt an die berufliche Arbeitsweise. Die enthaltenen Aufgaben geben ein strukturiertes folgerichtiges Vorgehen vor und erleichtern somit den Abschluss einer vollständigen Handlung als motivierendes Moment und auch als Grundlage für die Festigung zu Hause (Anhang 2 u. 3).

3.3.2 Powerpoint-Präsentation „Wechselschaltung“

Bei der Bearbeitung des Arbeitsblattes können verschiedene Ergebnisse entstehen, die als richtig anerkannt werden können. Um diese zu vereinheitlichen und das Verständnis als auch die Formulierungen zu professionalisieren, wird eine Powerpoint-Präsentation angeboten, anhand der die SuS ihre Ergebnisse überprüfen, und ergänzen können (Anhang 4). Darin werden, angelehnt an das Fachvokabular, aber immer noch didaktisch reduziert, die richtigen Ergebnisse geboten. Für das Problem der Schalterstellungen und ihrer unterscheidbaren Benennung wird eine praktikable Lösung mittels Nummern, kombiniert mit der richtigen Schaltungsdarstellung angeboten. Danach wird jede Kombination der Schalterstellungen anhand des Stromflusses in der Schaltung nachvollzogen und nachfolgend in der Schaltbelegungstabelle formuliert.

Diese Präsentation kann für künftige selbständige Schülerarbeit auch zum digitalen Übungsmedium in Corporate Design umgestaltet werden.

4 Gestaltung der Lernumgebung

4.1 Räumliche Gestaltung der Lernumgebung

Da die gegenwärtige Ausstattung des Raumes den Ansprüchen des Stoffgebietes Elektrotechnik nicht dienlich ist, wird ein Gestaltungsvorschlag unterbreitet, der die flexible Nutzbarkeit des Raumes nicht beeinträchtigt, aber für elektrotechnische Anwendungen erweitert und aufwertet. Dennoch entstehen keine optimalen Arbeitsbedingungen, da die Werkbänke mit Schraubstöcken erhalten bleiben. Das schränkt die Bewegungsfreiheit der SuS an ihren Arbeitsplätzen etwas ein. Weiterer Nachteil bleibt eine geringe Staubbelastung durch Holzarbeiten, die trotz Absaugung nicht ganz zu vermeiden ist.

Für elektrotechnische Anwendungen wird eine Stromversorgung über die Zimmerdecke vorgesehen. Jede Werkbank wird dabei nach Bedarf über eine abgehangene Mehrfachsteckdose versorgt. Werden diese Steckdosen nicht gebraucht, lassen sie sich mit wenigen Handgriffen an die Decke ziehen und sichern. Von dieser Ausstattung wird in der weiteren Erarbeitung ausgegangen. Sie bietet gegenüber der bisherigen Gestaltung den Vorteil, dass die SuS den Tafel-Bereich im Blick haben und die Kommunikation mit dem Lehrer erleichtert wird. Im Zuge dieser Arbeiten wäre auch die Beleuchtung in eine optimale Position zu bringen, um die Arbeitsplätze besser auszuleuchten (Abb. 1). Dabei ist auf eine ausreichende Beleuchtungsstärke von mindestens 750 lx zu achten, da Arbeiten mit elektronischen Bauteilen, Plänen und das Anreißen in etwa mit Zeichenarbeiten vergleichbar sind, wofür eben dieser Wert gefordert ist

(vgl. ERGONOMIE-AM-ARBEITSPLATZ.DE 2020). Außerdem wäre durch entblendete Leuchten ein angemessener Blendschutz zu gewährleisten (ebd.).

Der Raum ist bewusst reizarm gestaltet, um Ablenkungen zu verringern und den SuS eine bessere Konzentration auf ihre Aufgaben zu ermöglichen. Die weißten Wände wirken neutral und unterstützen durch diffuse Reflexion die Raumausleuchtung. Schränke mit flächigen Fronten in gedeckter graubrauner Farbe fügen sich in die neutrale Raumwirkung ein.

Wände können flexibel für das Aufhängen von Anschauungsmaterialien genutzt werden. Im konkreten Fall sind das die Aus- und Wechselschaltung mit einigen wesentlichen Informationen. Sie bieten eine Möglichkeit der Orientierung für die aktuelle Aufgabe.

Eine interaktive Tafel ist vorgesehen, so dass von der baldigen Verwendbarkeit digitaler Medien ausgegangen und ein digitales Medium erarbeitet wird.

4.2 Methodisch-didaktische Entscheidungen

4.2.1 Unterrichtsmethode

Methodisch ist die UE zwischen dem technischen Experiment und einer Konstruktionsaufgabe einzuordnen. Die Vorgehensweise ist folgende:

- Zeichnen der Schaltung als Stromlaufplan
- Benötigte Teile schriftlich festhalten
- Schaltbelegungstabelle erstellen
- Aufbau der Schaltung
- Test der Schaltung, evtl. Fehlersuche, und Korrektur
- Überprüfung und Korrektur der Aufzeichnungen

Zu diesem Zweck erhalten die SuS ein Arbeitsblatt zum Protokollieren ihrer Überlegungen und Ergebnisse (Anhang 2).

Vorteile der gewählten Methode

Betrachtet man das Einzelindividuum, ist das Erfolgserlebnis, die Schaltung richtig nachgebaut zu haben weitaus geringer als der, die Lösung selbst gefunden zu haben. Differenziert man zwischen verschiedenen Individuen, so ist für den einen die selbständige Entwicklung der Schaltung die Grundlage höchster Freude als Voraussetzung, die Erkenntnis sofort im Gedächtnis zu behalten. Für einen anderen ist die richtig aufgebaute, funktionstüchtige Schaltung das erreichbare Ziel, welches Begeisterung auslöst (vgl. Hüther 2013), selbst wenn er sich die richtige Lage der Bauteile und Kabel anschauen musste und einer Erklärung durch andere bedurfte. In beiden Fällen ist es eine selbständige Erarbeitung in der individuell möglichen (oder manchmal auch nur der gewollten) Tiefe, mit den individuell vorhandenen Mitteln. Der Anspruch der selbständigen Entdeckung wird zunächst an alle gerichtet, unabhängig von den individuellen Voraussetzungen, reduziert sich dann jedoch in der

Auseinandersetzung des Einzelnen, mit seinen individuellen Möglichkeiten. Somit ist diese Kombination aus Konstruktionsaufgabe und technischem Experiment die Methode der Wahl. Das Thema lässt sich so mit der besten Erfolgsquote für sofortiges Behalten umsetzen. Die SuS müssen aktiv werden, um ein Ziel zu erreichen. Das erfordert Hören, Sehen und Handeln. Es ist ein Lernen mit allen Sinnen.

4.2.2 Didaktische Entscheidungen

Als Material wird ein älterer Experimentiersatz aus DDR-Produktion mit originalen elektrotechnischen Bauteilen benutzt (Abb. 3). Dieser bietet nach wie vor den besten Realitätsbezug.

Das händische Verdrahten bietet gegenüber zusammensteckbaren Bauteilen, bei welchen die leitenden Verbindungen nur durch aufgedruckte Linien symbolisiert werden, den großen Vorteil der Realitätsnähe und Logik. Befragungen von Schülern zum Verständnis des Schaltungsaufbaus belegen, dass die Funktionsweise bei der Baustein-Variante nicht zu anwendungsbereitem und übertragbarem Wissen führte (Anhang 1). Die SuS gaben an, nicht in der Lage zu sein, elektrische Bauteile mittels Bananenstecker zu verschalten, nachdem sie dieselbe Schaltung bereits aus Bausteinen zusammengesteckt hatten.

4.2.3 Bezug zum Vorwissen der Schülerinnen und Schüler

In den vorangegangenen UE haben die SuS bereits die Ausschaltung und die Serienschaltung auf diese Weise erarbeitet. Beide hängen inzwischen als Anschauungsmaterial an der Wand. Die bisherigen Protokolle liegen in den Heftern der SuS vor. Relevante Planarten der Elektrotechnik wurden darin bereits angewendet.

Im Optimalfall heißt das, die Arbeitsweise ist geläufig. Der Wiedererkennungseffekt ist groß, wenn die SuS ihr neues Arbeitsblatt erhalten. Bekanntes kann sofort umgesetzt werden. Unterschiede werden rasch klar - sie reduzieren sich auf die Positionierung und Verschaltung der beiden Wechselschalter, das Erkennen der Andersartigkeit der Schalterstellungen (Jede Schalterstellung kann Ein oder Aus bedeuten. – Was heißt das für die Beschriftung der Schaltzeichen und für die Formulierung in der Schaltbelegungstabelle?). Die Inhomogenität der Gruppe bedingt aber auch SuS, deren Lernstand und persönliche Voraussetzungen nicht optimal sind. Ihnen ist im

Sinne der Differenzierung die Freiheit gegeben ihre individuellen Möglichkeiten zu nutzen, um das Ziel zu erreichen. Bei leistungsstarken SuS überwiegt der Charakter einer Konstruktionsaufgabe. Bei schwächeren SuS gerät die Aufgabe zum Experiment.

4.2.4 Überlegungen zur Wahrnehmung der Lernsituation durch die Schülerinnen und Schüler

Schülerperspektive auf die Lernsituation

Aus Sicht der SuS sind Aus- und Wechselschaltung bekannt. Sie sind in der Lage, beide als Stromlaufplan und Bauschaltplan zeichnen, unterscheiden also bereits die beiden Begriffe und kennen die Vor und Nachteile beider Varianten sowie die Anwendung. Den Stromlaufplan können sie im Optimalfall ohne den Zwischenschritt der Zeichnung gedanklich in einen Bauschaltplan umsetzen und aufbauen.

Mit diesen Vorkenntnissen und praktischen Erfahrungen begeben sie sich an die Wechselschaltung. Positionen von Schaltern und Leuchtmittel sind bekannt. Schalter befinden sich im Stromlaufplan vor dem Leuchtmittel, denn es gilt die Prämisse, dass aus Sicherheitsgründen die Lampe im ausgeschalteten Zustand spannungslos sein muss. Zur Verfügung haben sie zwei Wechselschalter (Abb. 3). Wie diese miteinander funktionieren ist ihnen im Vorfeld anhand der Beleuchtung des Fachunterrichtsraumes bewusst gemacht worden. Schaltet man die Leuchte mit dem einen Schalter an, hat man die Wahl, ob man sie mit diesem oder dem anderen Schalter an der anderen Tür wieder ausschaltet. Auch ist den SuS bekannt, dass der Schalter drei Anschlüsse besitzt - einen festen und zwei schaltbare (Anhang 2, Abb. 3). Sie könnten also erkennen, dass die Formulierung „Ein“ oder „Aus“ bei diesem Schalter keinen Sinn ergibt und müssen sich anders behelfen.

Nun stehen ihnen verschiedene Herangehensweisen offen, die sich auf zwei wesentliche reduzieren lassen.

Erstere geht von den Schaltern an der Wand aus, die je zwei Stellungen haben, was vier Kombinationen ergibt. Wie setzt man diese mittels Verbindung der Schalter in einen Plan um?

Bei der zweiten Variante gehen die SuS praktisch heran, schließen die Bauteile auf verschiedene Weise zusammen und probieren, was passiert. Dabei durchdringen sie die Tauglichkeit der 9 Möglichkeiten (ergeben sich aus den jeweils drei Anschlüssen) Schritt für Schritt um sie letztlich auf die vier Schalterstellungen bei richtiger Lage zu

reduzieren. Schaltungen würden erst gezeichnet, wenn die richtige Verdrahtung der Bauteile gefunden ist.

Natürlich bestünde auch die Möglichkeit, die Schaltung vorzugeben und aufbauen zu lassen. Davon ließen sich aber nicht alle Schüler fesseln. Sie würden nur nachbauen und hätten kein Problem zu lösen.

Psychologie der Wahrnehmung

Nach der Theorie der Persönlichkeits-System-Interaktionen von Kuhl - PSI - erhalten die vier Makrosysteme der PSI individuell verschiedenes Gewicht, als da wären: das Intentionsgedächtnis, das Extentionsgedächtnis, das Objekterkennungssystem und die intuitive Verhaltenssteuerung (vgl. Kuhl 2001). Für SuS mit Interesse und Erfahrung im elektrotechnischen Bereich könnte dies eine Dominanz des Extentionsgedächtnisses bedeuten. Sie haben den Überblick, haben das richtige Vorgehen im Gefühl und lösen das Problem aus dem Bauch heraus. Wissbegierige SuS mit gutem Lernstand gehen möglicherweise eher rational an die Aufgabe und finden die Lösung durch Überlegung. Weniger lernstarke SuS, mit mehr praktischen Neigungen würden wahrscheinlich intuitiv handeln und spontan Möglichkeiten ausprobieren, bis die Schaltung funktioniert. Sie würden evtl. die Schaltpläne, auf dem Umweg über das reine Experiment, aus der fertigen Schaltung herleiten können. Alle SuS gemeinsam würden ihr Objekterkennungssystem beanspruchen müssen, um das Neue an der Wechselschaltung im Vergleich zu Aus- und Wechselschaltung in Form einer Unstimmigkeit zu erkennen.

Für SuS stellt das Vorwissen die Komfortzone dar, in der sie sich stressfrei bewegen können. Dabei ist, bedingt durch die Inhomogenität insbesondere der Leistungsfähigkeit aber auch der Motivation, der Lernstand verschieden. Für die Erfüllung der Aufgabe, eine Wechselschaltung zu entwickeln, wird der aktuelle Kenntnishorizont überschritten. Wie weit, hängt vom Lernstand ab. Je größer die Differenz zwischen Lernstand und neuem Ziel, desto größer kann das Stresslevel ausfallen. Es wird nötig das vorhandene Verhaltensrepertoire anzupassen und zu erweitern, also die „Lernzone“ zu betreten, um die Adaptive Dissonanz zwischen gesichertem Repertoire und höheren Anforderungen zu überbrücken (Senninger 2004). Je nach Lernstand und Fertigkeiten kommen dafür verschiedene Strategien in Frage, die zum Ziel führen können. Die Stärken der SuS sind verschieden, dem zufolge auch die Sichtweisen auf

das Problem und die Herangehensweisen. Wichtig für den Lernerfolg der SuS ist es, die Lernzone nicht in Richtung Panik-Zone zu verlassen.

Zu erwartende Ergebnisse

Bedingt durch die offene Aufgabenstellung können verschiedene Resultate entstehen, die logisch sein und die gleiche Information liefern müssen. Bewertungsrelevant ist nicht allein die fachlich richtige Darstellung, sondern die vergleichbar richtige Denkleistung. Die fachlich richtige Antwort würde eine elektrotechnische Berufsausbildung und Kenntnis der Markierungen auf dem realen Bauteil „Wechselschalter“ voraussetzen. Da hier jedoch eine didaktische Reduktion vorliegt, genügt die richtige durchdachte Information in verständlicher Formulierung. Der Lehrer muss für eine gerechte Bewertung das Thema durchdrungen haben, um das beurteilen zu können.

Die fachlich richtige Bezeichnung und Formulierung wird in der Auswertung geliefert (Powerpoint-Präsentation „Wechselschaltung“). Als richtig bewertbare Schülerergebnisse werden dadurch nicht entwertet.

4.2.5 Motivation zum Lernen

Intrinsische Motivation

Welches Motiv bei der intrinsischen Motivation hauptsächlich zum Tragen kommt, ist individuell verschieden und entzieht sich weitgehend dem Einfluss des Lehrenden. Durch Beobachtung ist es möglich Indizien für das eine oder Andere Motiv zu finden, ohne dass es aber beeinflussbar wäre. Allenfalls kann der Lehrende darauf eingehen, falls es ihm bekannt ist. Bei fünf intrinsischen Motiven ist es eher zielführend den Unterricht so zu gestalten, dass SuS mit beliebigen intrinsischen Motiven Zugang zum Unterrichtsstoff finden können, als den Unterricht auf eines dieser Motive auszurichten. Daher scheinen Unterrichtsmethoden, wie die gewählte, günstiger, die ein hohes Maß individueller Freiheit gewähren und dennoch zum Erwerb der angestrebten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen anregen.

Extrinsische Motivation

Diese Motive sind in gewisser Weise Bedürfnisse, deren Befriedigung in der Außenwelt gesucht wird. Auch hier gibt es fünf Motive. Für deren Verwirklichung sind die SuS bereit verschiedene Dinge zu tun bzw. zu unterlassen. Gelingt es, diese individuellen Motive zu verwirklichen, führt das zu einer positiven Verstärkung intrinsischer Motivation. Das Gegenteil bewirkt eine negative Verstärkung (vgl. KUHL 2001, S. 128). Um diese Motive für das Unterrichtsgeschehen und besonders für gelingendes Lernen nutzbar zu machen, müssen sie bekannt sein. Das setzt den Willen und das Vermögen des Lehrenden voraus, die Motive in Erfahrung zu bringen. Dann ist es für den Lehrenden möglich, sie gezielt zu bedienen. In Unkenntnis dieser Zusammenhänge durch Lob oder materielle Dinge motivieren zu wollen, erzielt allenfalls temporäre Erfolge, führt aber letztlich oft zu einem Korrumpierungseffekt (vgl. DECI 1971).

5 Literatur

- Hüther, Gerald: Was wir sind und was wir sein könnten: Ein neurobiologischer Mutmacher. 10., Frankfurt, M: FISCHER Taschenbuch: 2013.
- Kaminski, Hans: Praxis - WTH / Soziales: Wirtschaft / Technik / Haushalt und Soziales für die Oberschulen in Sachsen- Ausgabe 2008: Schülerband 8. Braunschweig: Westermann Schulbuch: 2009.
- O. V.: Beleuchtung am Arbeitsplatz | Positive Effekte bei optimalem Licht. In: Ergonomie am Arbeitsplatz Jg. / o. J. URL: <https://ergonomie-am-arbeitsplatz.de/ergonomische-beleuchtung-am-arbeitsplatz/> - Download vom: 04.03.2020.
- Sächsisches Staatsministerium für Kultus (Hrsg.) (2004/2009): Lehrplan Mittelschule. Wirtschaft-Technik-Haushalt Soziales. URL: https://www.schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/lp_ms_wirtschaft_technik_haushalt_soziales_2009.pdf?v2, abgerufen am 16.02.2019, 15.10 Uhr
- Senninger, Tom: Abenteuer leiten, in Abenteuern lernen: Methodenset zur Planung und Leitung kooperativer Lerngemeinschaften für Training und Teamentwicklung in Schule, Jugendarbeit und Betrieb. 5., Aufl., Münster: Ökotopia Verlag: 2004.
- Deci, Edward L. 1971. „Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation”. *Journal of Personality and Social Psychology* 18 (1):105-15. <https://doi.org/10.1037/h0030644>
- Kuhl, Julius: Motivation und Persönlichkeit. Hogrefe, Göttingen 2001
- Rudolph, U: Motivationspsychologie. Beltz, Weinheim und Basel 2009

Anhang

- Anhang 1: Gesprächsnotiz vom 19.03.2020
- Anhang 2: Arbeitsblatt „Wechselschaltung“ (leer)
- Anhang 3: Arbeitsblatt „Wechselschaltung“ (mit Lösungen)
- Anhang 4: Powerpoint-Präsentation „Wechselschaltung“
(hochgeladen auf opal)

Selbstständigkeitserklärung

Ich, **Silvio Kraschewski**, erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit zu dem Thema „**Grundsaltungen der Beleuchtungstechnik am Beispiel der Wechselschaltung**“ - **Skizze einer Unterrichtsidee im Fach WTH/S**, selbstständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe angefertigt, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die in den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Dies gilt auch für Zeichnungen, Skizzen, bildliche Darstellungen sowie für Quellen aus dem Internet. Mir ist bekannt, dass ein Betrugsversuch mit der Note „nicht ausreichend“ (5,0) geahndet wird und im Wiederholungsfall zum Ausschluss von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen führen kann.

Ort, Datum

Halsbrücke, 06.03.2020

Unterschrift

S. Kraschewski

Gesprächsnotiz vom 19.03.2020

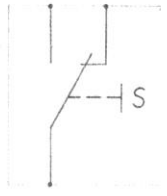
**Befragung von zwei Schülern der gymnasialen Oberstufe,
Klassenstufen 8 und 12,**

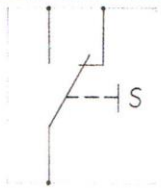
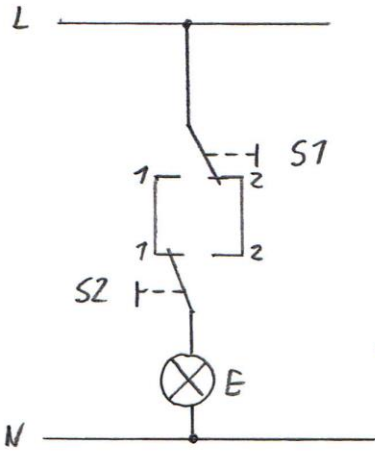
Frage:

Habt ihr elektrische oder elektronische Schaltungen im Unterricht praktisch umgesetzt?

Antwort:

„Ja, das war ziemlich einfach, als wir nur sechseckige Bausteine zusammenstecken mussten. Die Leitungsverbindungen sah man nicht. Aber beim Zusammenstecken verbanden sich die aufgedruckten Linien. Schwierig wurde es, als wir beim nächsten Mal Grundplatten, Bauteile und Leitungen bekamen und damit dieselbe Schaltung aufbauen sollten. Das Verdrahten mit den Leitungen konnten wir aus den Steckbausteinen der letzten Unterrichtsstunde nicht ableiten.“

Grundsaltungen der Beleuchtungstechnik:		Wechselschaltung
Beschreibe das Wesen der Wechselschaltung in einem Satz!		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
Für welche Zwecke / Räume sind Wechselschaltungen geeignet?		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
Beschreibe das Bauteil „Wechselschalter“ mit seinen Besonderheiten!		
<u>Zeichne</u> die Wechselschaltung als Stromlaufplan!	Welche Schaltzustände kann die Wechsel-schaltung annehmen?	
	<u>Schaltbelegungstabelle:</u>	
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
<u>Zeichne</u> die Wechselschaltung als Bauschaltplan!		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		

Grundsaltungen der Beleuchtungstechnik:	Wechselschaltung
<p>Beschreibe das Wesen der Wechselschaltung in einem Satz!</p> <p>Bei einer Wechselschaltung kann man eine Lampe von zwei Stellen aus schalten.</p>	
<p>Für welche Zwecke / Räume sind Wechselschaltungen geeignet?</p> <p>Durchgangszimmer, wie Flur, Gänge, evtl. Wohnzimmer</p>	
<p>Beschreibe das Bauteil „Wechselschalter“ mit seinen Besonderheiten!</p> <p>Der Wechselschalter besitzt drei Anschlüsse. Schließt man den einen Kontakt, öffnet man zugleich den zweiten. Der Schalter ist gleichzeitig offen und geschlossen.</p>	
<p><u>Zeichne</u> die Wechselschaltung als Stromlaufplan!</p> 	<p>Welche Schaltzustände kann die Wechselschaltung annehmen?</p> <p><u>Schaltbelegungstabelle:</u></p> <p>S1 Stellung 1, S2 Stellung 2 → Lampe aus S1 Stellung 2, S2 Stellung 2 → Lampe an S1 Stellung 2, S2 Stellung 1 → Lampe aus S1 Stellung 1, S2 Stellung 1 → Lampe an</p>
<p><u>Zeichne</u> die Wechselschaltung als Bauschaltplan!</p> 