



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
(IMST-Fonds)**

**S6 „Anwendungsorientierung und Berufsbildung“**

---

**ELBAU  
ELEKTRONISCHER BAUKASTEN  
MIT  
ANWENDBAREN SCHALTUNGEN**

**Kurzfassung**

**Dipl.-Päd. Ing. Christian Jähnl  
Polytechnische Schule Hall in Tirol**

Hall, im Juli 2010

Dies ist ein Projekt, welches in einer Polytechnischen Schule durchgeführt wurde. Der Grundgedanke ist die Berufsvorbereitung der Jugendlichen. Bei diesem Projekt waren Lernende des Fachbereichs Elektrotechnik – Elektronik beteiligt, heuer ausschließlich Buben.

Aufbauend auf die Vermittlung von Grundlagen der Elektronik und der Wirkungsweise ausgewählter grundlegender Bauteile sollen mit diesem Baukasten sinnvolle Schaltungen mit möglichst wenig Bauteilen erarbeitet, berechnet und untersucht werden. Dadurch wird die Vertiefung erzielt, welche notwendig ist, um diese Bauteile sinnvoll zu verwenden. Außerdem können viele Funktionsweisen auch auf die Elektrotechnik übertragen werden, weil die Funktionsweise oft eine ähnliche ist. Vor allem im Pflichtschulbereich ist aber das Arbeiten im Niederspannungsbereich mit den Lernenden der einzige Weg, das Funktionieren von Strom zu Vermitteln.

In der Polytechnischen Schule gibt es in den jeweiligen Fachbereichen viele verschiedene Unterrichtsgegenstände und es sollte das Projekt fächerübergreifend aufgebaut sein:

Im Fach „Technisches Seminar und Grundlagen der Elektrotechnik“ wurden die Grundlagen behandelt. Es wurde erarbeitet, was Strom ist und mit welchem mathematischen Modell Strom, Spannung und Widerstand zusammenhängen.

Im Fach „Fachkunde“ wurden die Bauteile erklärt, wie sie aufgebaut sind und wie deren Kennzeichnung erfolgt. Des Weiteren werden einfache Grundschaltungen erarbeitet.

Im Fach „Technisches Zeichnen“ wurden die Symbole und Schaltpläne durchgenommen.

Im Fach „Werkstatt“ wurden praktische Übungen wie zum Beispiel Löten durchgeführt.

Im Fach „Elektronik – Labor“ schließlich wurde die mathematische und messtechnische Behandlung mit Hilfe des vorliegenden Baukastens behandelt.

Die Grundidee war, einen gleichzeitigen Zugang zur Funktionsweise der Bauteile zu ermöglichen, nämlich den mathematischen und den messtechnischen, kombiniert mit dem Schaltungsbau unter praxisnahen Bedingungen. Daraus ergab sich in Zusammenhang mit den Inhalten des Lehrplanes, dass die Bauteile so wie in der Praxis verwendet werden sollen, dass aber die Schaltungen immer wieder veränderbar sein sollen. Deshalb verwende ich das System der Steckbretter, welche wieder verwertbar sind und sich Schaltungen so leicht umbauen oder variieren lassen. Die Schaltungen sollten so einfach sein, dass die mathematische Behandlung keinerlei Schwierigkeiten birgt, sich aber die Zusammenhänge leicht erkennen lassen. Dazu verwende ich das Multimeter, das die Kontrolle der berechneten Spannungen, Ströme und Widerstände ermöglicht und außerdem ein Messgerät ist, welches in der Praxis auch verwendet wird. Gleichzeitig erlernen die Jugendlichen den Umgang mit dem Messgerät.

Die Schaltungen sollten sinnvoll sein und gleichzeitig möglichst wenige Bauteile beinhalten. Dadurch und durch die oftmalige Variation soll es den Lernenden möglich sein, die Bauteile selbständig sinnvoll zu verwenden und deren Funktionsweise zu verinnerlichen.

Weiters sollte die Beobachtung von Effekten geschult werden. Dies ermöglicht dann den Lernenden aus den Beobachtungen mögliche Schlüsse zu ziehen.

Das Zusammenspiel der drei Zugänge funktionierte einwandfrei. Die Jugendlichen bauten Schaltungen aus zwei bis acht Bauteilen nachdem sie Einzelne davon berechnet hatten. Sie beschrieben die beobachtbaren Effekte und kontrollierten ihre Arbeit durch Messungen mit dem Multimeter.

Da die Lernenden paarweise arbeiteten war es möglich, dass sie sich gegenseitig kontrollierten aber auch helfen konnten. Die gemeinsame Fehlersuche gestaltete sich bei den einfachen Schaltungen auch so einfach, dass sie bewältigbar war.

Der Baukasten beginnt mit einfachen Schaltungen mit Widerständen und führt die Lernenden hin zur praktischen Anwendung, wie zum Beispiel Spannungsteiler.

Im nächsten Block verwende ich Leuchtdioden um fließenden Strom anzuzeigen. Daraus ergeben sich Schaltungen wie zum Beispiel Feuchtigkeitswarner, wo die Leitfähigkeit von Wasser verwendet wird oder Alarmanlagen. Auch Polaritätstester sind einfach aufzubauen. Durchgangsprüfer und Batterietester runden dieses Kapitel ab.

Im letzten Block werden Transistoren verwendet um Schaltungen durchzuführen. Dies ermöglicht aufgrund von lichtempfindlichen Widerständen im Vergleich zu Fototransistoren Dämmerungsschaltungen. In Verbindung mit Kondensatoren wird gezeigt, dass diese Transistoren steuern können. Außerdem wird gezeigt, dass Leuchtdioden als Lichtsensoren funktionieren können, wenn Transistoren mehrfach verstärkt werden. Letztendlich wird eine einfache Schaltung gebaut, welche zeigt, ob zum Beispiel ein Ladestrom auch wirklich fließt.

Der Baukasten ermöglicht es, die Funktionsweise der vier grundlegenden elektronischen Bauteile zu erlernen, mathematisch zu berechnen und messtechnisch zu kontrollieren. Die Art und Weise der partnerschaftlichen Zusammenarbeit fördert eine Schlüsselqualifikation und die Verwendung englischsprachiger Datenblätter ermöglicht auch diesen Fächeraustausch.

Einige Meldungen von meinen Jugendlichen sollen diese Effekte unterstreichen:

„Was, das funktioniert mit so wenigen Bauteilen?“

„Das funktioniert ja tatsächlich!“

„Die leuchtet ja wirklich solange, wie i grad ausgerechnet hab!“

„Da brauchens nix mehr sagen, des schaffen wir schon selber!“

Der Baukasten ist auf der in der Langversion angegebenen Adresse herunterladbar.