

Lernziele

Meine Manuskripte sind zwar für Grundschüler geschrieben, jedoch werden die Anforderungen nach der Hälfte des Textes oft zu hoch. Für den Technikunterricht ziehe ich das ins Kalkül. Falls es Schüler gibt, die dem Text folgen können, ist das im Sinne meiner Zielsetzung. Allgemein aber sollen die „Kids“ spielend lernen, was ich ihnen wesentlich vermitteln möchte. Dazu beschreibe ich nachfolgend meine Vorgehensweise.

1)

(erste Stunde)Der Stromkreis:

In der ersten Stunde gebe ich ihnen einige Verbindungsleitungen, eine Leuchtdiode und den notwendigen Vorwiderstand. Die Anfänger lernen hier mit der 9V-Batterie einen geschlossenen Stromkreis zu erstellen. Sie lernen dabei die elektrischen Pole und die „Technische Fluss-Richtung“ des Gleichstroms kennen. Den Widerstand und die Leuchtdiode erfahren sie als wesentliche Schaltelemente, mit denen sie es zukünftig meistens zu tun haben werden.

2) **(zweite Stunde)Multimeter:**

In der zweiten Stunde erkläre ich die Farbkodierung der Widerstände. Die Schüler erinnern die Farben des Regenbogens, was ihnen sehr viel Spaß macht. Man braucht sich dann nur noch vier zusätzliche Farben zu merken, um das Prinzip zu verstehen und Widerstandswerte zu dekodieren. Ohne Übung wird ihnen das allerdings nicht geläufig bleiben. Das ist aber auch nicht das primäre Ziel. Sie sollen anschließend mit dem Multimeter verschiedene Widerstände nachmessen und dabei erfahren, dass es keine absolute Genauigkeit gibt. Nebenbei üben sie den Umgang mit dem Messgerät und haben viel Freude am Einsatz als „Lügendetektor“, wenn sie ihren eigenen Körperwiderstand messen und den Einfluss von feuchten Händen erfahren.

3) **(dritte Stunde)Verkehrsampel:**

Dieses Arbeitsbrett dient dazu, den Umgang mit vielen Verbindungskabeln zu üben. Dabei die Übersicht zu behalten und verfolgen, wie der Strom fließt. Es wird also auch gelernt, dass der Strom verschiedene Wege nehmen kann, um die Leuchtdioden zu betreiben. Es werden jetzt Stromkreise als Reihen- und Parallelschaltung realisiert. Gleichzeitig erfahren die Schüler, dass sich die Flussspannungen der farbigen LEDs unterscheiden. Diese Erkenntnis ist für die nachfolgenden Aufgaben wichtig. Ich erwarte nicht, dass sie das Ohmsche Gesetz beherrschen. Aber der Hinweis auf das mögliche Berechnen von Strom, Spannung und Widerstand ist in Verbindung mit dem Multimeter eine Erkenntnis, die vielleicht in Erinnerung bleiben wird.

4) **(vierte Stunde)Lichtdorf:**

Da nun Flussspannungen von Leuchtdioden bekannt sind und man ihre Größen bei der Zusammenschaltung beachten muss, werden mit den Arbeitsbrettern weitere Stromkreise geschaltet. Spielend erfahren die Kids dabei, dass die elektrische Versorgung durch Kabel in der Erde erfolgt. Dabei sind die Häuser und Laternen korrekt anzuschalten, damit überall die Beleuchtung stimmt. Macht man hier Fehler bei der Kombination von Flussspannungen, dann wird man keinen Erfolg haben. Sie müssen auch den Stromfluss durch die Dioden

beachten und lernen, dass gemeine Dioden in den Zuleitungen auch den Strom sperren können. Anschließend wird die Stromaufnahme der Objekte gemessen. Ein weiteres Lernziel ist also die sichere Bedienung des Multimeters(hier im Strombereich).

Die Schüler üben an diesem Objekt alle gemeinsam. Es wird diskutiert und probiert, aber auch logisch überlegt. Schließlich werden sie überrascht, wenn aus der Diskothek neben der effektvollen Beleuchtung auch noch Musik erklingt. Lernen soll ja Spaß machen!

5) (fünfte Stunde) Dualzahlen:

Der Umgang mit der Beschaltung von Leuchtdioden ist bekannt. Es geht jetzt darum, den Schülern zu zeigen, wie ein Computer elektrisch funktioniert. Das Verständnis von zunächst fremdartigen Zahlendarstellungen zeigt sich überraschend schnell bei den Jugendlichen. Sie begreifen den Sinn der Informationseinheit Bit. Sie sind am Ende der Stunde in der Lage, alle Zahlen von 0 bis 15 zu kodieren und ihr eigenes Alter mit Leuchtdioden anzuzeigen.

Für besonders Interessierte gibt das Manuskript Hinweise auch auf die computergerechte Darstellung von Buchstaben. ASCII und Hexadezimalzahlen werden erklärt.

6) (sechste Stunde) Wechselschaltung

Das Schema der Wechselschaltung eignet sich ideal für das Lernen an Stromkreisen. Die Schalterstellungen werden durch rechteckige Leuchtdioden angezeigt. Das erleichtert das Verfolgen des Stromweges. Gelangt man an eine dunkle Diode, dann ist er unterbrochen. Ich hoffe, dass sich durch die übersichtliche Darstellung auf dem Arbeitsbrett das Prinzip einprägt. Vielleicht auch die Neugier weckt, sich mehr damit zu beschäftigen.

7) (siebte Stunde) Hochfrequenz

Hier wird abwechslungsweise wieder ein spielerisches Lernen eingefügt. Mit einem Teslagenerator und zwei besonderen Indikatoren wird die Ausbreitung von Hochfrequenz untersucht. Resonanz und Antennenwirkung werden erfahren. Man kann nebenbei auch auf die physikalischen Vorgänge bei der Anregung von Gasen(Energieniveaus) eingehen. Ergänzend wird die Wechselspannung mit einem Oszillografen gezeigt. Die Kids lernen, dass es für ganz schnelle Vorgänge spezielle Messgeräte gibt. Sie sehen anschaulich den zeitlichen Verlauf einer sinusförmigen Spannung. Das grundlegende Wesen des Wechselstroms wird mit den „Augen begriffen“.

8) (achte Stunde) Kondensator-Schweißen:

Wieder spielerisch wird die Wirkung von Kondensatorentladung erfahren. Der Kondensator selbst wird ins Blickfeld des Interesses gerückt. Die Schüler möchten wissen, was hinter der Kraft steckt, die Nägel zum Verschweißen bringt. Es bietet sich die Gelegenheit, auf die Theorie einzugehen.

9) (neunte Stunde) Logik-Elemente:

Die Schüler sind nicht überfordert, wenn sie die grundlegenden Logik-Schaltungen verstehen lernen. Für sehr Begabte halte ich noch ein sog. Logik-Board bereit, an dem man weiter üben kann. Der Unterricht mit dem Übungsbrett „Logik-Elemente“ soll jedoch nur Grundlegendes bringen. Es genügt zu erfahren, dass es spezielle elektronische Bausteine gibt, mit denen man logische Verknüpfungen realisieren kann. Diese Hardware der geschalteten Logik spielt im Alltag eine große Rolle. So sind damit Aufzugsteuerungen, Heizungssteuerungen und z.B. auch Sicherheitsverriegelungen aufgebaut. Zunehmend werden sie allerdings durch Computersteuerungen(Software) ersetzt. Es ist beabsichtigt,

das Interesse an diesen Elementen zu wecken.

10)(zehnte Stunde) Das 1V-Radio:

Dieses Objekt ist natürlich die Krönung meiner Bemühungen, den Kids durch kreatives Basteln die Welt der Elektronik zu vermitteln. Am Anfang steht die Herausforderung, selbst ein Objekt herzustellen, das man später auch sein Eigen nennen kann. Und insofern ist der Ansporn groß, was natürlich die Initiative fördert und wodurch ein Ziel gesetzt wird. Das wollen alle erreichen und sind daher auch sehr aufmerksame Zuhörer. Haben die Schüler das Vorgehen erfasst, legen sie los. Da werden die Reißnägel mit dem Hammer emsig ins Holz geschlagen. Man muss sie bremsen, damit das Radio später nicht zu hässlich aussieht, wenn neben die Nägel geklopft wird. Aber beim Lötten der Blankdrähte beruhigt sich das Arbeitstempo. Hier zwingen die heißen Reißzwecken zur Geduld. Man muss abwarten, bis die sich abgekühlt haben und man Korrekturen vornehmen kann. Es wird gebogen und gezerrt an den Drähten, bis sie schön gerade sind. Danach kommen die ersten Bauelemente dran, die Widerstände. Auch diese sollen sauber ausgerichtet eingelötet werden. Dann die Kondensatoren und zum Schluss die Transistoren.

Es fehlt noch die Antenne. Sie wird nach dem Wunsch der Schüler von mir bereitgestellt. Ich wickele sie nach der Frequenz des Senders. Das Radio kann ja nur einen Sender empfangen. Der muss auch noch stark genug sein, um im Rhein/Main-Gebiet ordentlich empfangen zu werden. Fernsender machen da Probleme. Zwei Frequenzen stehen zur Verfügung: Der Deutschlandfunk auf der Langwelle und er HR-Info auf der Mittelwelle. Die Kids wählen bevorzugt den DLF. Sie wissen meistens noch nicht, dass beide Sender vorwiegend Nachrichten und kulturelle Angebote im Programm haben. Sie meinen, dass die Sender ständig Popmusik bringen. Nun, das Zuhören wird sie bald auf den richtigen Kurs bringen. So meine heimliche Hoffnung. Aber sei's drum. Schon, dass sich überhaupt was im Kopfhörer tut, ist der eigentliche Erfolg der Arbeit. Nach fünf bis sechs Stunden ist das Projekt fertig. Dann kommt der spannende Augenblick des ersten Einschaltens. Spielt das Radio, ist die Freude groß. Das ist meistens der Fall. Wenn aber Fehler zu suchen sind, geht es auch bald weiter, denn die Reparatur ist nur in Ausnahmefällen etwas aufwendiger. Ich achte ja beim Bau darauf, dass sorgfältig gearbeitet wird.

Tja, zu den Lehrinhalten. Zunächst ist den Kids die Kenntnis über die Funktionsweise ziemlich egal. Sie interessiert nur der Erfolg. Dann aber beginnen sie erste Fragen zu stellen. Hier kann man auf einfache Weise ganz grob einen Überblick über die Module geben. Man geht auf die Natur der Radiowellen ein. Macht ihnen klar, wie gering die Empfangsenergien sind und dass das alles eigentlich ein Wunder ist. Dann erkläre ich die Verstärkerwirkung von Transistoren, ohne auf die Physik der Halbleiter einzugehen. Die Kids wissen später, dass ein Transistor drei Anschlüsse mit verschiedenen Eigenschaften hat, mehr nicht. Danach die Sache mit der Modulation und Demodulation. Nebenbei erfahren sie von Hochfrequenz und Niederfrequenz. Sie können selbst die Richtwirkung einer Ferritantenne testen. Und schließlich wissen sie mehr als der Durchschnitt der Leute, was mir für einen Technikunterricht in Grundschulen eigentlich genügt. Wir wollen ja Anregungen geben und nur Einblicke in Natur und Technik ermöglichen. Durch unser Engagement vermitteln wir ein gewisses Grundwissen, das ich als notwendige Inhalte eines modernen Bildungsstandards verstehe.

...wird fortgesetzt