

# Warum es sich lohnt, selbst ein Kurzwellenradio zu basteln

## Die ARD plant die Abschaltung aller MW-Sender bis Ende 2015

So war es in einem Bericht zu lesen. Einsparen der Betriebskosten war das Gebot der Ökonomen. Der Bürger kann solche politischen Entscheidungen kaum beeinflussen. Und eine Mehrheit verbindet damit keine Nachteile, weil desinteressiert an der Verbreitung von Nachrichten und sonstigem audiophilen Kulturbedarf.

Wir leben in einer Zeit der ständigen Veränderungen. Wer nicht folgen kann, gilt als zurückgeblieben und wird „abgehängt“. Soweit meine Kritik, die man allgemein nachvollziehen kann. Aber auch in spezieller Hinsicht ist der Abbau der Mittel- und Langwellensender bei uns zu bedauern. Denn wenn ich mit meinen Schulkindern ein Radio basteln will, stellt sich sofort die Frage nach dem Erfolg, den Empfang von Rundfunksendern. Mit einem Mittelwellenradio kann ich nur abends und nachts die Sender aus den europäischen Nachbarländern lautstark hören. Am Tage ist bei uns nur ein Rauschen wahrnehmbar. Also kann ich nach dem Basteln mein Radio nicht testen. Das unmittelbare Erfolgserlebnis bleibt aus und muss auf später verschoben werden.

Um den Kindern den Frust zu ersparen, bleiben zwei Varianten: Ein UKW-Radio oder ein Kurzwellenradio bauen. Beim UKW-Radio wird zum Glück immer noch in der Frequenzmodulation gesendet und man kann mit herkömmlichen Bauteilen etwas zusammenstricken, das als Radio auch spielt. Leider sind die Rundfunkanstalten auch hier auf dem Weg der Digitalisierung. Und man kann vermuten, dass die Einführung von DAB schnell voran kommt. Dann ist ebenso Schluss mit dem Selbstbau, denn diese Bausteine sind nur als hoch integrierte Chips zu kaufen, wenn überhaupt. Der Selbstbau wird hier durch die mangelnde Verfügbarkeit gestoppt. Aber auch der didaktische Effekt bleibt aus, wenn man nur kleine Kunststoffteile mit vielen Anschlüssen als unbekanntes Bauelement vor sich liegen hat. Man schließt daran Drähte an und erwartet die dokumentierte Funktion. Das Verständnis für die Vorgänge im Inneren solcher Elektronikteile bleibt dem Anwender ohne Kenntnisse der höheren Mathematik verschlossen. Für Grundschüler nicht geeignet, weil hier der wesentliche Teil der Radioschaltung eine Blackbox ist.

Im Vergleich verspricht daher das Basteln eines Kurzwellenradios schon eher den erhofften Erkenntnisgewinn. Auch hier ist mit einer Digitalisierung des Sendeverfahrens zu rechnen(DRM). Die Länder rings um den Äquator haben

allerdings noch nicht die Mittel, ihre Kurzwellensender auf eine Modulation mit Bits und Bytes umzustellen. Wir werden also noch einige Jahre Rundfunk auf den Kurzwellenbändern hören können, die amplitudenmoduliert sind. Leider spielt aber auch unsere Sonne dabei eine Schlüsselrolle. Zur Zeit zeigt sie nur wenige Flecken, weshalb der Empfang am Tage kaum möglich ist.

Doch hier lohnt sich das Warten auf den frühen Abend und auf den Empfang in der Nacht, denn man kann auf fast alle Sender in der Welt abstimmen. Manchmal verbessern sich die Ausbreitungsbedingungen für einige Tage. Dann ist das „Wellenjagen“ angesagt, was immer wieder großen Spaß macht. Die Kinder erfahren dabei das Wesen der hochfrequenten Radiowellen. Sie studieren ihre physikalischen Eigenschaften und können mit verschiedenen Antennen experimentieren. Für manchen jungen Menschen tut sich hier eine faszinierende Welt auf, die es zu erforschen gilt.

Und ganz wichtig ist die Technik solcher Radios. Wir bauen eines mit dem Prinzip der sogenannten Rückkopplung. Ein geringer Teil der aufgenommenen Hochfrequenzenergie wird dem Schwingkreis wieder zugeführt, um dessen elektrische Verluste auszugleichen. Übertreibt man diese Rückführung, dann gerät das Radio ins Eigenschwingen und wird selbst zum Sender. Aber keine Angst, die Gefahr solcher Störungen des Wellengeschehens zum Nachteil anderer Rundfunkhörer ist sehr gering. Schon in einer Entfernung von 2m war nach Experimenten mit einem Transistor-Taschenradio der neuesten Produktion nicht von den Eigenschwingungen aufzunehmen. Das war in den 30-Jahren, also zu Beginn der Radiotechnik, aber ein schwerwiegendes Problem. Wer damals seinen Empfänger leichtfertig ins Schwingen brachte, dem wurde das Gerät vom Staat eingezogen und er musste eine Strafe zahlen. Denn meistens war eine Hochantenne angeschlossen und die Reichweite der ungewollten Ausstrahlung war über viele hundert Meter. Alle in der Nachbarschaft auf den Sender abgestimmten Empfänger waren dann von einem Pfeifton gestört. Der Musikempfang oder die Nachrichten konnten von den anderen Teilnehmern nicht aufgenommen werden.

Die auf den Kurzwellensender verbreitet angewandte Modulation der Radiowelle ist die Amplitudenmodulation. Im Rhythmus des Tones wird die hochfrequente Energie moduliert. Die Modulation lässt sich nun mit ganz einfachen elektronischen Bauelementen wieder in hörbare, niederfrequente Modulation umwandeln. Mit nur einem Transistor gelingt diese Aufgabe. Mit zwei weiteren Transistoren verstärken wir

nur noch die Tonleistungen, damit im Kopfhörer die Musik oder Sprache laut genug ist.

Jeder Transistor hat drei Anschlüsse. Seine Funktion ist überschaubar und leicht zu verstehen. Zum Glück können wir heute noch Transistoren mit längeren Drahtanschlüssen kaufen. Der Trend geht aber auch hier in Richtung Miniaturisierung. Die sog. SMD-Bauteile (SMD = Surface Mounted Device) sind kaum größer als eine Ameise. Die Anschlüsse solcher modernen Chips sehr eng und kurz. Leider kaum noch mit dem herkömmlichen Lötkolben zu verbinden. Sie sind maschinengerecht gefertigt und ebenso werden ganze Einheiten als Elektronikboards maschinell gelötet. Ein defektes Bauteil wird nicht mehr einzeln ersetzt, dagegen die ganze Platine. Die Produktion solcher Wegwerfelektronik ist so preiswert, dass sich eine Reparatur nicht lohnt.

Der Nachteil für den Hobbyelektroniker ist offensichtlich. Er kann mit den winzigen Teilen auf den Platinen nichts anfangen. Er kann die maschinelle Fertigung nicht nachvollziehen. Das Selbermachen wird immer fragwürdiger. Manche Hobbyelektroniker haben sich deshalb auf die Programmierung am Bildschirm eingestellt. Sie kaufen fertige Hardware (Arduino) und quälen sich vor dem Monitor mit der Realisierung einer Funktion mit Hilfe umfangreicher Software. Der Lötkolben bleibt kalt. Kleine Laborkarten mit vielen Löchern (Steckbretter) mit der Möglichkeit, Chips über steckbare Leitungen elektrisch zu verbinden, stellen eigentlich einen provisorischen Ersatz dar. Gelötet wird seltener als früher. Und nach dem Erfolg wird alles wieder zerlegt. Der Weg ist hier das Ziel, nicht die Anwendung von Selbstgebasteltem!

Der Reiz des Radiobastelns ging schon lange verloren. Das Prinzip technisch umzusetzen und dabei zu lernen, war ein Vergnügen vieler Freizeitbastler im 20. Jahrhundert. Im 21. Jahrhundert ist das Tippen auf der Tastatur nur ein unbefriedigender Ersatz, wenn man die älteren Hobbyelektroniker fragt. Umso dringlicher ist es, unserem Nachwuchs noch einmal die Gelegenheit zu geben, sich mit den Teilen aus jüngster Vergangenheit der Entwicklungsgeschichte zu beschäftigen. Es macht einen Unterschied, ob man seine Erfahrungen aus dem Internet sammelt oder ob man real die Bauteile, die vor einem liegen, mit dem Lötkolben zusammenfügt. Nur dabei lernt man die Eigenschaften und das sachgerechte Handhaben kennen.

Hardwarekenntnisse sind selten geworden. Aber ohne diese geht es heute nicht besser oder oft gar nicht. Und eben diese Kenntnisse sind wichtig für jeden Elektroniker, der zukünftig mitreden will. Den Absolventen des Studiums der Informatik fehlt oft der Umgang mit den Bauelementen, die seinen auf dem Bildschirm kodierten Anweisungen folgen sollen. Er hat keine Vorstellung von deren realen Formen und Eigenschaften. Volt und Ampere, das Ohmsche Gesetz und das Messen des digitalen Taktes auf einem Oszillografen muss man erleben und verinnerlichen, wenn man Erfolg haben will. Hierbei kommt man nicht daran vorbei, sich mit der Welt der Hardware auseinanderzusetzen. Und das macht auch Sinn, wenn man es den Grundschulern anbietet. Die Freude am Basteln sollte man erlebt haben. Dann weiß man später auch, wovon die Rede ist, wenn man sich mit eigenen Kenntnissen und angelernten Fähigkeiten in der Welt der Elektronik behaupten muss. Und gerade als Informatiker in der EDV oder Konstrukteur eines modernen Autos kann man die Brauchbarkeit eines Produktes besser einschätzen als jemand, der davon wenig weiß.

Der Grundschüler erlebt hautnah den Einstieg in diese Welt der Technik. Er kann danach selbst prüfen, ob er daran Gefallen hat oder ob ihn andere Themen interessieren. In sechzehn Stunden Sachunterricht kann jedes Kind erfahren, ob die eigene handwerkliche Geschicklichkeit zu einem passenden Berufswunsch führt oder ob es sich besser in eine andere Richtung orientiert. Bisher waren aber ausnahmslos alle Schüler mit dem Basteln eines Kurzwellenradios einverstanden und hatten immer viel Spaß damit gehabt.

Bernd Grupe; im Mai 2017