

Lange Nacht der Wissenschaften



Hui Shan Zhou, Mina Douw, Kim Nguyen, Anna Dormans

Die Lange Nacht der Wissenschaften; Konzept

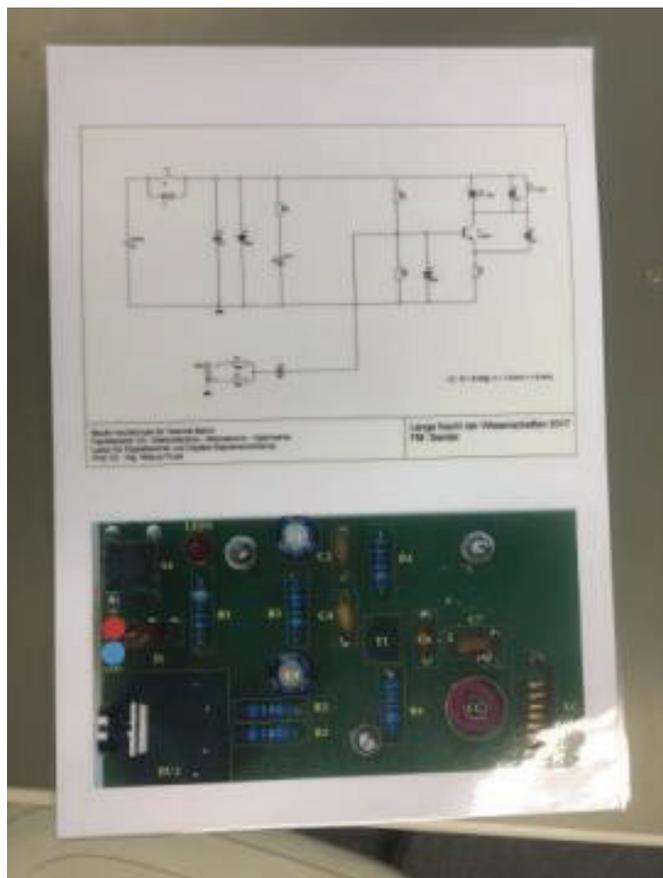
Während der Langen Nacht der Wissenschaften am 24. Juni, konnten Erwachsenen wie auch Kinder in rund 70 Wissenschaftlicheinrichtungen gehen. Man bekam einen Einblick in Räume, in die man normalerweise keinen Zugang hat, sowie in verschiedene Berufsbereiche. Die ganze Veranstaltung war durch ganz Berlin auf verschiedenen Campen oder anderen Gebäuden verteilt und dauerte von 17:00 bis 24:00.

Radiobau

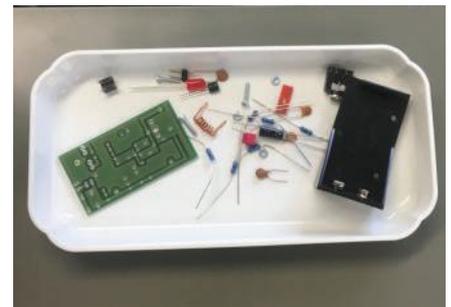
1. Das Zusammenbauen

An der Beuth Hochschule für Technik hatten wir die Möglichkeit unseren eigenen Radiosender zu bauen beziehungsweise zu löten. Wir bekamen dann eine Placke mit verschiedenen Bauteile (Widerstände, Kondensatoren, LED Lampe, Schalter, etc.) und eine Baueinleitung.

Baueinleitung



Bauteile



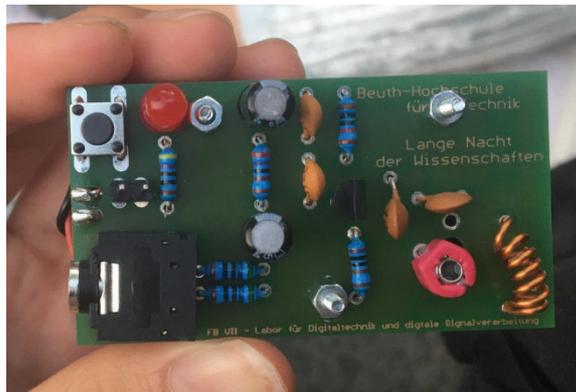
LötKolben



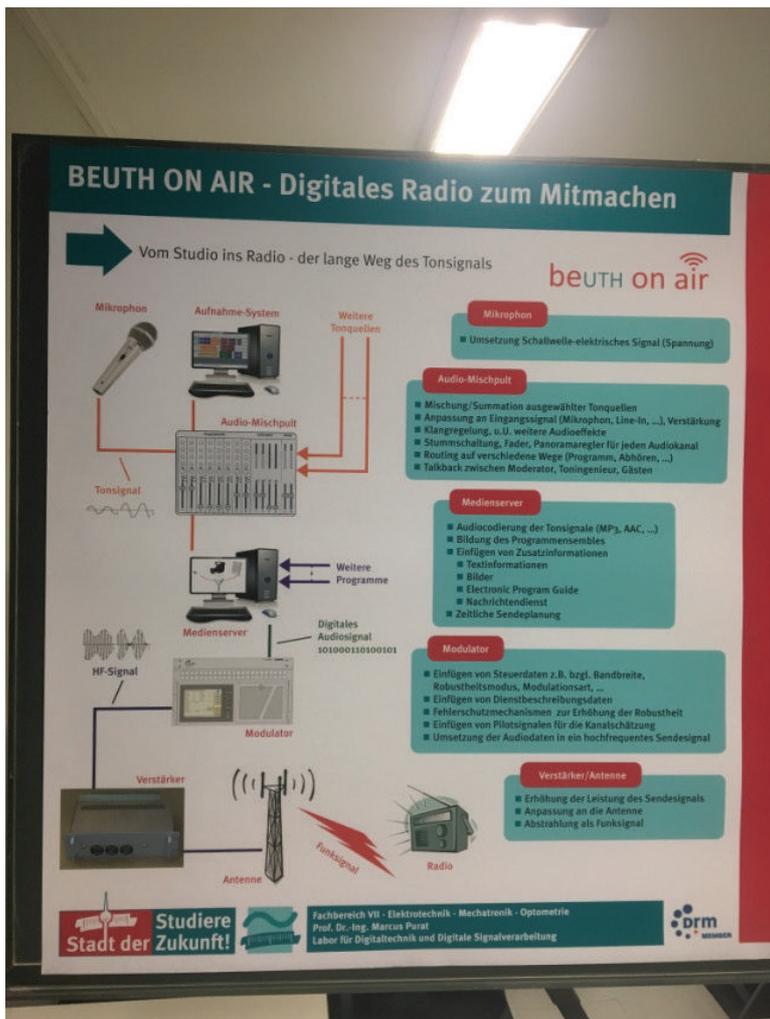


Das Löten ist ein Verfahren wo man 2 Metallstücke mit flüssigem Metall miteinander verbindet. Das Metall ist normalerweise ein Lötzinn.

Vollendet sieht das Gerät so aus:



2. Wie funktioniert ein Radiosender?



Hier wird erstmals den Weg von einem Radiosignal erklärt. Zuerst die Aufnahme des Tones, dann die Regelung und Verstärkung mit Hilfe des Mischpultes und diverse andere Programme. Das Audiosignal wird dann in einen Modulator geschickt, welche dann in Hochfrequenz Signale umgewandelt werden und dann durch einen Verstärker an eine Antenne gesendet werden. Die Antenne sendet dann, dieses in Funksignale aus, welche vom Radio abgefangen werden.

Hier wird nochmals in Detail erklärt wie ein Audiosignal in Hochfrequenz Signale verwandelt wird. Und schlussendlich in ein Funksignal ausgesendet wird.

BEUTH ON AIR - Digitales Radio zum Mitmachen

Digitales Radio – Technologien, Verbreitung und Vorteile

Audio-codierung

COD: Audio-codierung / DEC: Audio-decodierung Quellen: [1], [2], [3], [4]

Verbreitung

Digitales Radio - Standards
Digitales Radio - Frequenzpläne

Modulation

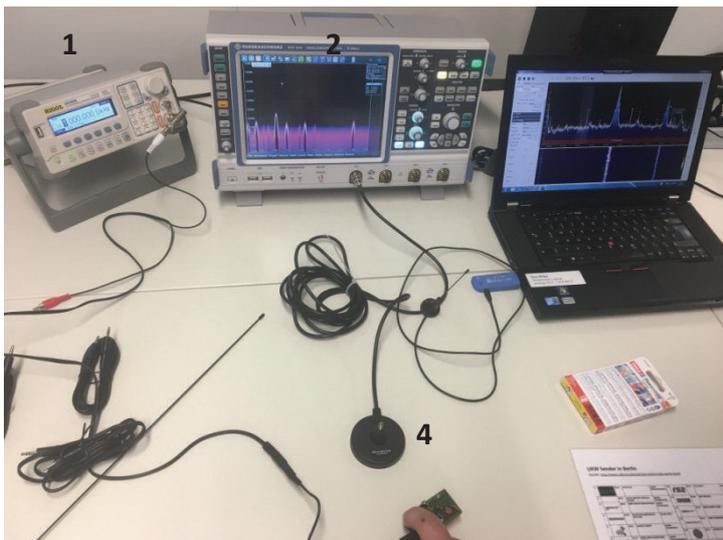
Analoge Modulation (AM) Funk-signal
Störung auf dem Übertragungsweg Empfangssignal mit Störungen
Digitale Modulation (16-QAM)

Vorteile

- Höhere Tonqualität (bes. im Vergleich zwischen AM und DRM)
- Zusatzdienste wie programm-bezogene Informationen, Nachrichtendienste (Journalist:®, Verkehrsinformationen), Bilder, Diashows etc.
- Mehrsprachige Programme
- Geringerer Energiebedarf bei gleicher Abdeckung (green radio)
- Höhere Spektrumsökonomie
- Notfallwarnsystem (DRM)

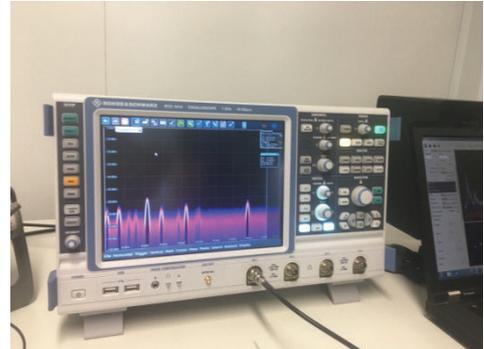
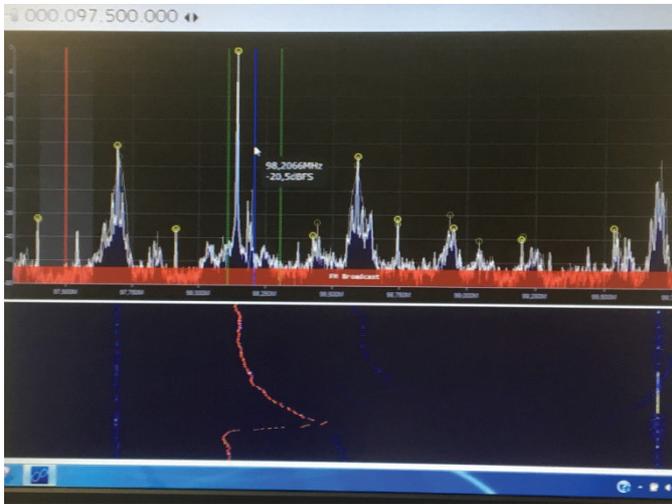
1: Amplitude Modulation
2: 16-wertige Quadrature Amplitude Modulation

3. Unser Mini Radiosender



Nach dem Zusammenbau, konnten wir den Radiosender natürlich auch direkt ausprobieren. Die Maschine 1. ist ein Funktionsgerät (Wellenform-Generator) welches ein Audiosignal in Form einer Sinuswelle (Sinus Ton (1kHz)) in unseren Radiosender (4) schickt. Diese

Audiosignale werden dann in eine Hochfrequenz umgewandelt und von der 2. Maschine, ein Oszilloskop, empfangen. Somit können wir die Sendefrequenz feststellen. Der Laptop (3) dient hier als Empfangsgerät. Auf die richtige Sendefrequenz eingestellt, kann man den Sinus Ton hören.



↑
Sinuswelle (Sinus Ton)

beuth on air
Digitales Radio zum Mitmachen

Hardware- und Software-Radio am Beispiel von einem
UKW Minisender

Frequenzmodulation (FM)

Phasen-Modulation einer sinusförmigen Trägererschwingung
 $\varphi_{FM}(t) = 2\pi \int f(t) dt$
 FM: Änderung der Momentanfrequenz $f(t)$ durch das Audiosignal
 $f(t) = 2\pi \cdot f_c + 2\pi \cdot \Delta f \cdot \varphi_m(t)$
 $\varphi(t) = \int f(t) dt = 2\pi \cdot f_c \cdot t + 2\pi \cdot \Delta f \cdot \int \varphi_m(t) dt$
 f_c : Trägerfrequenz / Kanalfrequenz, Δf : Frequenzhub (T-Max)

Hardware (Physik / Elektronik)

Stromversorgung mit Kontrollleuchte

Audio-Eingang

Spannungsgesteuerter Oszillator
Schwingkreis $L_1 || C_1$ bestimmt Trägerfrequenz
 $f_c = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_1 \cdot C_1}}$
 $L_1 = \frac{M^2 \cdot N^2 \cdot r^2}{I^2 + 0,9 \cdot r^2}$
 $C_1 = \frac{1}{2\pi \cdot f_c \cdot \sqrt{L_1}}$
Magnetische Permeabilität $\mu_r = 4\pi \cdot 10^4 \text{ Vs/Am}$

Software (Mathematik / Digitale Signalverarbeitung)

Audioquelle $\varphi_m(t)$ → Computer $\varphi_m(t)$ → RF-Frontend $\varphi_{FM}(t)$

$\varphi(t) = 2\pi \cdot f_c \cdot t + 2\pi \cdot \Delta f \cdot \int \varphi_m(t) dt$
 Digitalisierung / Abtastung
 $\varphi_m(n) = \varphi_m(n) + \varphi_{FM}(n)$
 $f_s = 1/T_s$ Abtastfrequenz, N Anzahl von Abtastwerten
 Transmitted Signal
 $\varphi_{FM}(n) = 2\pi \cdot \Delta f \cdot T_s \cdot \sum_{k=0}^{n-1} \varphi_m(k) + 2\pi \cdot f_c \cdot T_s \cdot n = 2\pi \cdot \Delta f \cdot T_s \cdot \varphi_m(n) + 2\pi \cdot f_c \cdot T_s \cdot n$

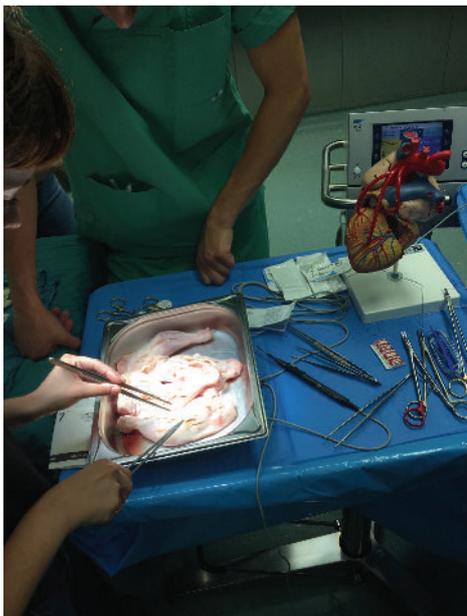
BEUTH UNIVERSITÄT FÜR TECHNOLOGIE
 Fachbereich 7 - Elektrotechnik - Mechatronik - Optoelektronik
 Lehrstuhl für Signalverarbeitung und Digitale Signalverarbeitung

Einblick in einen OP-Saal

In einem der Gebäude der Charité bekam man eine Führung durch einen Op-Saal. Man erhielt einen Einblick wie es in einem solchen für die Öffentlichkeit eher unzugänglichen Raum aussieht.



Die verschiedenen Utensilien, die man während einer Operation braucht, waren ausgestellt.



Dort konnte man sich auch als „Chirurg“ versuchen. Wenn man wollte, konnte man ein Hähnchen aufschneiden und dieses anschliessend wieder zunähen.

MRT



Eine MRT (Magnetresonanztomographie), oder ebenfalls MRI (Magnetic Resonance Imaging) genannt, ist ein bildgebendes Verfahren, das vor allem in der medizinischen Diagnostik, zum Darstellen der Struktur und Funktion eines Gewebes oder einem Organ, eingesetzt wird. Es basiert auf den Prinzipien der Kernspinresonanz und wird daher auch manchmal als Kernspintomographie bezeichnet.

Mit der MRT kann man Schnittbilder des menschlichen, wie auch tierischen Körper erzeugen. Dadurch kann man Erkrankungen an verschiedenen Organen feststellen. Die Kernspintomographie funktioniert, da sich die Atomkerne um ihre eigene Achse drehen. Diese Rotation nennt sich Kernspin um jeden Kern entsteht so ein Magnetfeld. Beim Menschen

haben auch die vorkommenden Wasserstoffatome diesen Kernspin. Normalerweise zeigen die Rotationsachsen in unterschiedliche Richtungen, diese verändert sich jedoch bei der Kernspintomographie.

Wie man auf dem Foto sieht, ist das MRT-Gerät eine grosse Röhre, in welche sich der Patient legt. Der ringförmige Magnettunnel erzeugt ein starkes Magnetfeld, entlang dessen sich die Wasserstoffatome im Körper parallel ausrichten. Die Wasserstoffatome werden dann kurzfristig aus ihrer Position gebracht, indem das MRT-Gerät kurze Radiowellen-Impulse ausstrahlt. Die Wasserstoffatome kehren aber nach jedem Impuls wieder in ihre parallele Position zurück. Die Atome nehmen dabei Energie auf, welche sie, aber auch wieder abgeben. Dieses wird aufgezeichnet und da die verschiedenen Gewebe im Körper einen unterschiedlichen Wassergehalt aufweisen, ergeben sich unterschiedliche Signale, durch der Computer die MRT-Bilder berechnet.

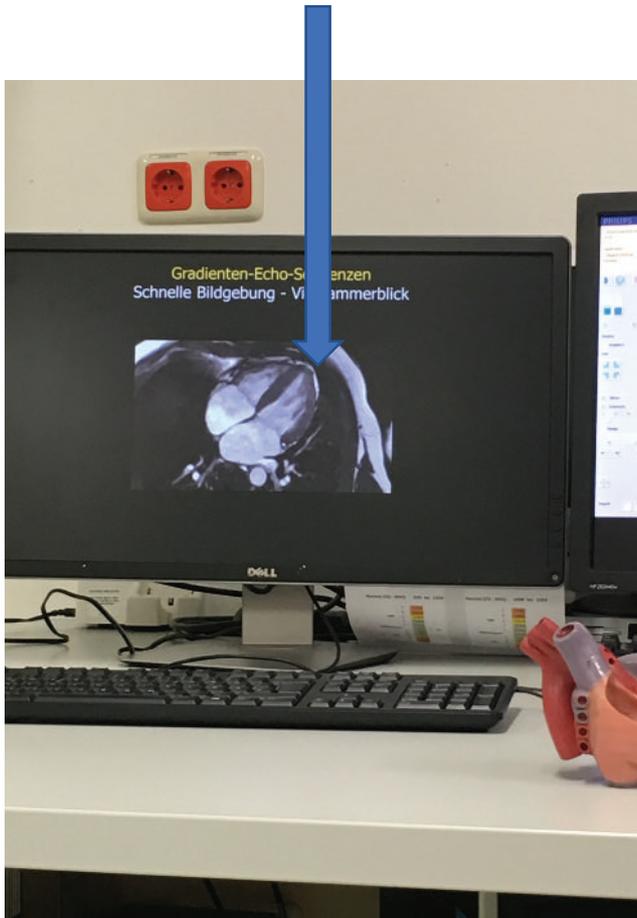
Manchmal werden auch Kontrastmittel benutzt.

Anschliessend wurde uns das Beispiel einer jungen Patientin gezeigt. Die Frau hatte regelmässige Kopfschmerzen, worauf der Arzt ihr ein MRT verschrieb. Bei diesem kam heraus, dass die Frau eine Zyste am Gehirn hat. Dieser wurde durch den Hund-Fuchsbandwurm verursacht.

Auf den MRT-Bildern sieht man deutlich, dass sie ein Fremdkörper am Gehirn hat. (siehe Bilder). Zum Vergleich, sieht man auf dem ersten Bild das Gehirn eines gesunden Menschen. Bei diesem ist dieser Knubbel nicht vorhanden.

auf diesem Bild sieht man nichts Aussergewöhnliches

Knubbel, Fremdkörper, Tumor



Wie es bei einem gesunden Menschen aussieht.

Wie es bei der Patientin aussah.

Kleinere Ateliers

Es gab auch eine Vielfalt an kleineren Ateliers, Vorlesungen oder Demonstrationen.

Die Vorgehensweise bei einer Nierensteinentfernung, wurde zum Beispiel durch ein Ei, welches mit einem hochenergetischen Laser zertrümmert wurde gezeigt.

Oder es gaben Stände an denen man sich punkto Studium oder anderen Bereichen erkunden konnte und man bekam auch die Chance, mit Studenten, Professoren oder anderen Berufstätigen zu sprechen und sich zu informieren.

Es gab auch ein kleiner Workshop, bei dem man sich nach Gutenbergs Prinzip ein Lesezeichen bedrucken konnte.

