

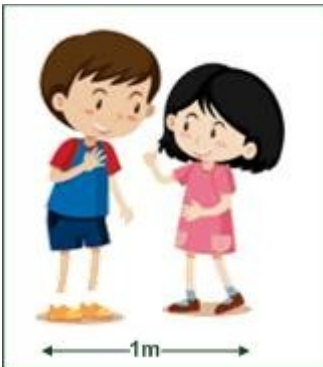


ganz allgemein

nach Wikipedia:

” **Kommunikation** (lateinisch *communicatio* ‚Mitteilung‘) ist der **Austausch** oder die **Übertragung von Informationen**, die auf verschiedene Arten (**verbal**, **nonverbal** und **paraverbal**) und auf verschiedenen Wegen (**Sprechen**, **Schreiben**) stattfinden kann, inzwischen auch im Wege der **computervermittelten Kommunikation**.

”

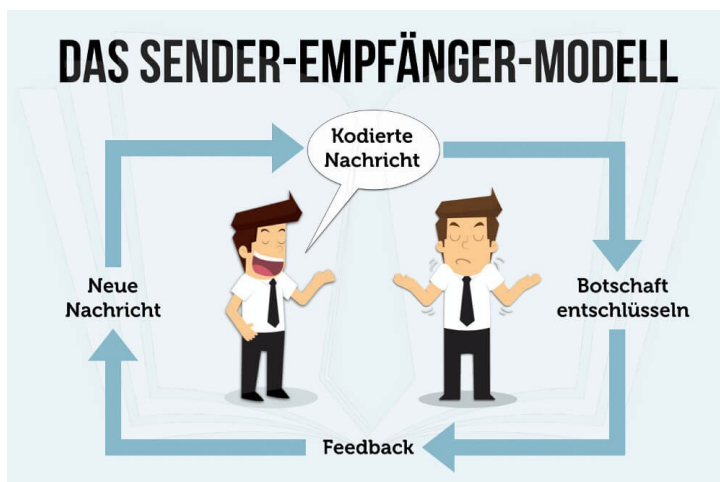


Wenn 2 Menschen (2 sind mindest notwendig, ansonsten würde der Eine Selbstgespräche führen) miteinander kommunizieren, dann tun sie das sicher mit der Sprache. Die Sprache nutzt zum Transport das Medium Luft, man spricht von Schall, bzw. Schallwellen.

nach Wikipedia:

” **Schall** bezeichnet allgemein mechanische Schwingungen in einem elastischen **Medium** (Gas, Flüssigkeit, Festkörper). Diese Schwingungen pflanzen sich in Form von **Schallwellen** fort. In Luft sind Schallwellen Druck- und Dichteschwankungen.

”



Es gibt zur Beschreibung der Sachverhalts mehrere Modelle. Der Sprecher, der Sender, kodiert seine Nachricht, z.B. in einer anderen Sprache. Der Empfänger, der Hörer, muss den Inhalt der Sprache aufnehmen, decodieren (übersetzen, verstehen usw.) und gibt eine Rückmeldung (verstanden, Zustimmung, Ablehnung usw.). Der Sender reagiert mit einer Antwort oder Korrektur usw.

In der Technik wird die Punkt-zu-Punkt-Verbindung (**Point-to-Point-Connection**) bezeichnet, eine Verbindung ohne Zwischenstation.

Die Aussagen:

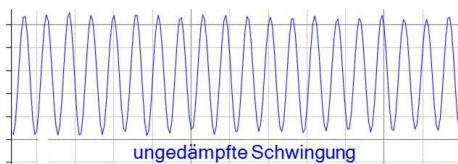
vom **Peer-to-Peer-Modell (P2P)** – ohne eine solche Instanz
oder aber vom **Client-Server-Modell** mit einer solchen Instanz.

bezeichnen einen ähnlichen Sachverhalt in der Computerwelt.

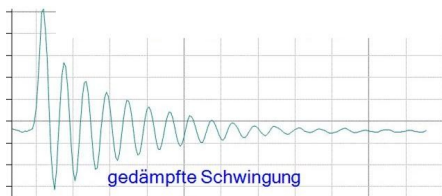
Der weitere Schritt ist, die Kommunikation über größere Entfernung zu betreiben:



Das funktioniert wenn man lauter spricht



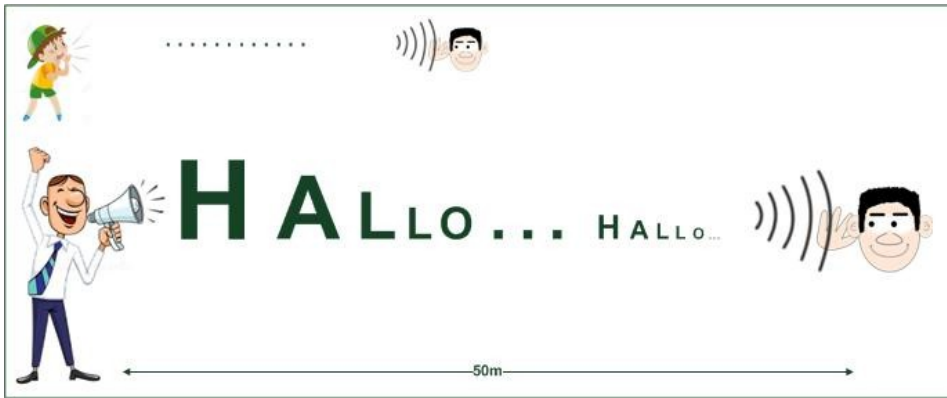
Ist man bei der Kommunikation nah beieinander, wird die Schallwelle nahezu ungedämpft übertragen, die Amplituden der Schallwelle bleiben etwa gleich groß.



Anders, wenn man so wie oben gezeigt, weiter auseinander ist, dann nehmen die Amplituden der Schallwellen ab, das aufgrund der nicht reibungslosen Bewegung der Luftteilchen, angetrieben durch den Schall.

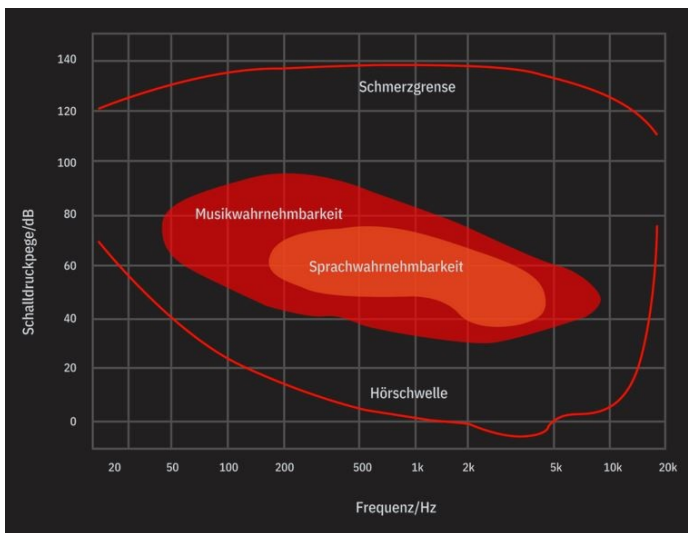
Um weitere Entfernungen zu überbrücken muss man lauter schreien und wenn das auch nicht mehr hilft, kann man noch ein Megafon zur Hilfe nehmen:





Auch wenn man das mit kräftigen Verstärkern und Lautsprechern auf die Spitze treibt, bleibt der Effekt, dass die Schallwellen eine Dämpfung erfahren und in einer bestimmten Entfernung nicht mehr zu hören sind.

Und es gibt ein weiteres Problem:



Empfänger der Schallwellen ist ein Mensch, bzw. das Ohr, das aus den Schallwellen fürs Gehirn verständliche Signale erzeugt. Das Teil hat wie technische Geräte Parameter.

Die untere rote Linie, die Hörschwelle, zeigt an, unter welcher Lautstärke (Schalldruck) der Mensch keine Töne hört (da funktionieren die Teile zur Wandlung noch nicht).

Ganz wichtig ist die obere rote Linie, die Schmerzgrenze. Liegt die Lautstärke darüber, kann es zu irreparablen Schädigung des Wandlermechanismus

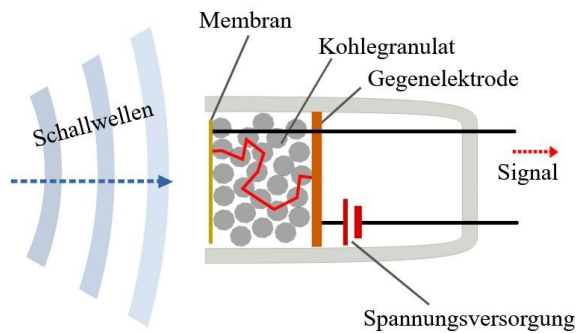
kommen. Also eine beliebige Erhöhung der Lautstärke ist nicht möglich. Aus dem Diagramm kann man auch sehen, dass die Sprache im Frequenzbereich von etwa 200Hz bis 5000Hz liegt, das ist für eine technische Verarbeitung von Bedeutung.

Darüber hinaus ist die Darstellung ein Durchschnitt, jeder Mensch hört individuell (später wird darauf Bezug genommen).

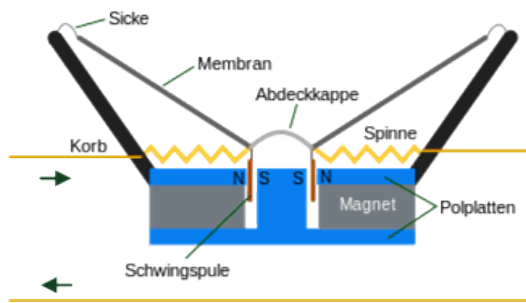
Auf die bisher gezeigte Lösung zur Kommunikation auf großen Entfernungen kann man nicht aufbauen, man braucht andere Arten der Übertragung des Schalls.

Draht-Gebundene Telefonie

Notwendig ist eine Wandlung der Schallwellen in elektrische Signale. In einfachster Weise ändert man mit dem Wandler nur einen Widerstand in einem Stromkreis. Die ersten Varianten waren Kohlemikrofone:



Ein Raum gefüllt mit Kohlegranulat wird durch eine Membran abgedeckt. Schallwellen drücken auf die Membran und damit wird die Packung des Granulats dichter und der Widerstand kleiner. Bei einem Signal fließt also ein größerer Strom in dem Stromkreis. Heute gibt es weit bessere Varianten, z.B. Tauchspul- oder Kondensator-Mikrofon, oder Keramikwandler.



Zur Rückwandlung des elektrischen Signals nutzt man einen Lautsprecher. So in etwa sehen solche Dinger aus. Der Strom aus der Telefonleitung wird in eine Spule geleitet, die ihrerseits in einem weiteren Magnetfeld angeordnet ist. Durch den Strom wird das Magnetfeld in der Spule verändert, was ein Abstoßen oder Anziehen vom anderen Magnetfeld bewirkt. Man nutzt auch keramische Wandler.

Diese beiden Teile hat jeder in seinem Hörer, zusätzlich wird noch eine „Klingel“ gebraucht, damit man weiß, da will einer was und ein Kontakt, der das Telefonat in Gang setzt und beendet. Prinzipiell sieht das so aus:



Theoretisch ist die Entfernung nun unbegrenzt, praktisch wird aber ein recht hoher Aufwand gebraucht um solche Verbindungen aufzubauen. In Deutschland gibt es zum Stand vom April 2021 keine solche Verbindungen, bzw. werden abgebaut.

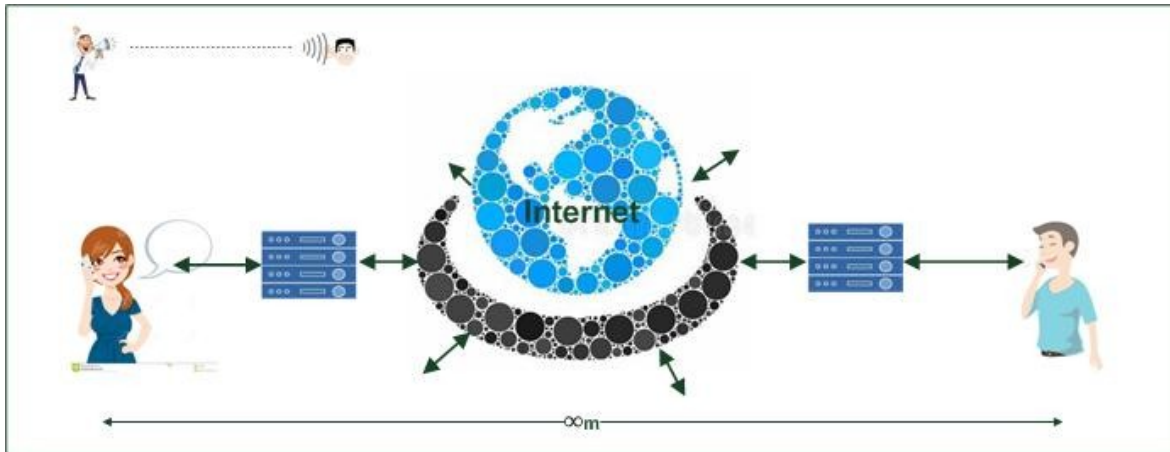
Die **Alternative ist eine Funk-Basierte Telefonie.**

Man unterscheidet weiter zwei Arten:

Festnetz-Telefonie

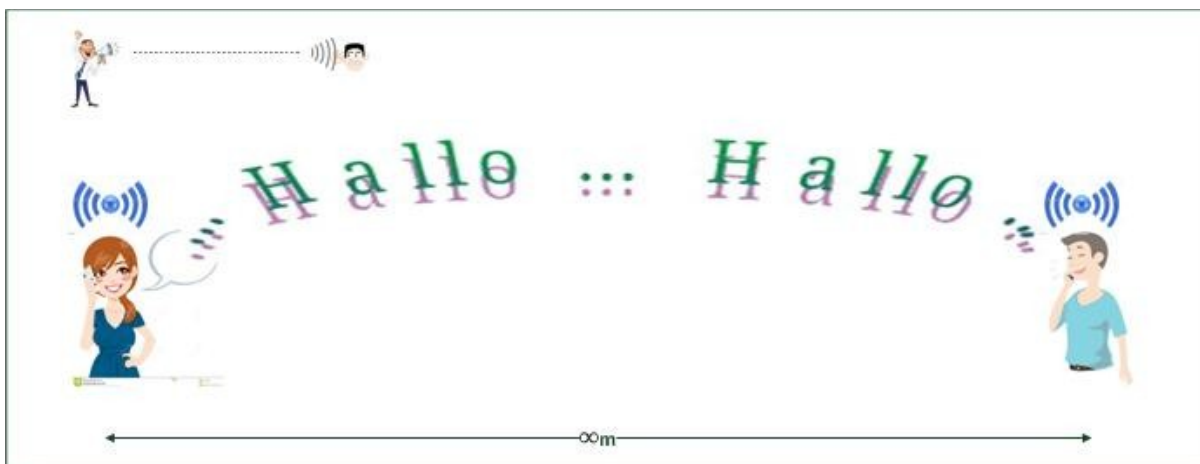
Handy-Telefonie

Das **Festnetz** ist eigentlich kein Fest-Netz mehr. Es benutzt den Mechanismus des Internets um eine Telefonie-Verbindung aufzubauen, man braucht dazu allerdings moderne Telefone, mit Wählscheibe geht das nicht mehr (Impuls - Ton-Wahlverfahren).



Man nutzt einen Draht (kann man) der nun nicht in die TAE-Telefondose von der Wohnung, sondern die am Modem. Die Verbindung zum „Provider“ (Firma mit der ich meinen Telefon-Vertrag habe und der die Verbindung zum Internet organisiert) kann Draht- oder Funk orientiert sein. Auf der anderen Seite passiert Ähnliches.

Bei der **Handy-Telefonie** ist die Verbindung ab Telefon Funk orientiert.



Da weiß man aber schon, dass das auch über ein Netz von Funkstützpunkten (Funkmast) läuft, eine direkte Verbindung der Teilnehmer gibt es nicht, auch wenn die „Telefonierer“ nebeneinander stehen, braucht man mindest einen Funkmast (die Funkverbindung muss ja irgendwie abgerechnet und bezahlt werden (das Bild stimmt also so nicht)).

Der Vorteil, bei der Festnetztelefonie ein eigenes Netz, das Telefonnetz, zu haben ist weggefallen. Fällt nun das Internet aus, kann man nicht mehr per Telefon dem Provider mitteilen, man braucht zusätzlich ein Handy!

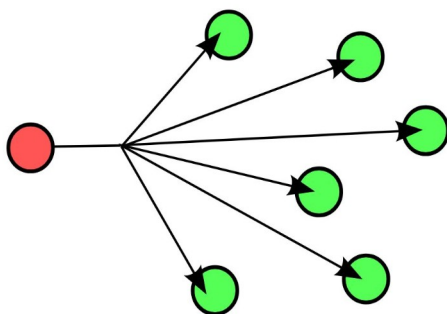
Das folgende Bild zeigt auch eine Kommunikation, doch etwas ist entschieden anders!

Nehmen wir einmal an, es handelt sich um eine Vorlesung vor so etwa 200 Studenten. Der Vortragende, der Professor, muss seinen Stoff vermitteln, auf einzelne Fragen aus dem Auditorium kann er eventuell antworten nicht aber auf 200, um Fragen zu beantworten gibt es zur Vorlesung ein Seminar. Ob nun auch der 200-ste Student alles verstanden hat, darauf kann der Professor keine Rücksicht nehmen, es gibt keine Rückmeldung von den Hörern, von den Empfängern, zum Sender, zum Vortragenden.



Es ist also eine Kommunikation von einem Sender an viele Empfänger ohne Rückkopplung. Solche Verfahren werden schon lange genutzt, z.B. beim **Rundfunk**. Nutzt man das auch in der digitalen Welt, spricht man von

Broadcast-Verfahren



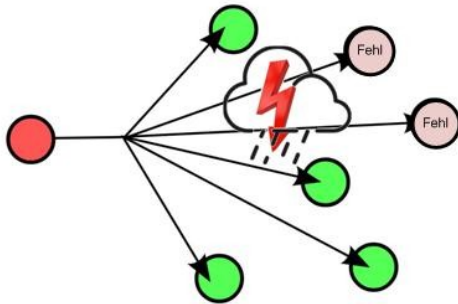
Nach Wikipedia

„ Ein **Broadcast** (aus dem **Englischen entlehnt**, für *Sendung, Übertragung, Rundfunk, Ausstrahlung*, hier **Rundruf**) in einem **Rechnernetz** ist eine **Nachricht**, bei der **von einem Punkt** aus **an alle Teilnehmer** eines **Nachrichtennetzes übertragen** werden. In der **Vermittlungstechnik** ist ein Broadcast eine spezielle Form der **Mehrpunktverbindung**. „

„ Jeder Empfänger eines Broadcasts entscheidet selbst, ob er im Falle seiner Zuständigkeit die erhaltene **Nachricht entweder verarbeitet oder** andernfalls stillschweigend **verwirft**. „

„

Beim Rundfunk wählt z.B. einen anderen Sender!



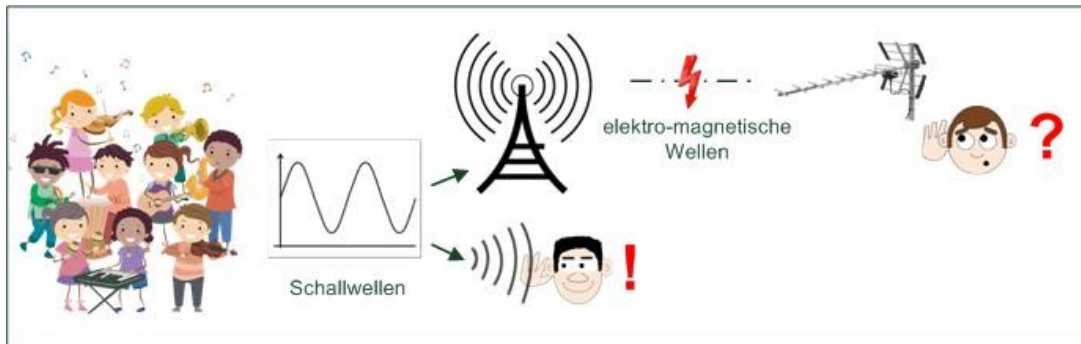
Was beim „Sender-Empfänger-Modell“ möglich war, eine Reaktion auf Fehler im Informationsinhalt, ist nicht möglich.

Beim Rundfunk ist das bekannt, bei Gewitter kann mal ein Stück fehlen. Bei Sprachkommunikation kann der Empfänger Mensch das sehr gut selbst ergänzen, bei Datenverlusten in der digitalen Übertragung kommt so ein fehlerhafter Wert zustande.

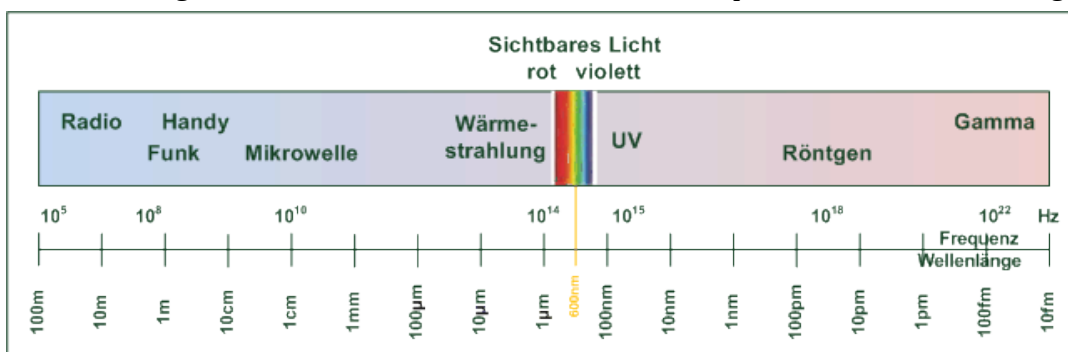
Ist eine fehlerfreie Datenübertragung notwendig, muss man andere Digitalisierungs-Verfahren einsetzen, selbstkorrigierende Codierung, z.B. Hamming-Verfahren. Das geht nur für einzelne Zeichen, aber bei dem möglichen hohen Tempo der Übertragung werden durch einen Blitz ganze Daten-Passagen wegfallen, da hilft dann nur, alles noch einmal zu übertragen.

Zurück zum Ausgangspunkt, der **Kommunikation** auch über weite Distanzen.

Wir haben schon gesehen, eine Schallquelle, hier eine Kapelle, kann die Lautstärke nicht so steigern, dass eine beliebig weite Übertragung möglich ist. Das Schallsignal auf eine Antenne leiten und hoffen, dass man es irgendwo empfangen kann, geht auch nicht, denn Schall funktioniert anders als ein Rundfunksignal, das sind elektromagnetische Wellen. Solche Wellen brauchen kein Medium und können deshalb auch den luftleeren Raum überwinden. Wenn das nicht so wäre, könnte man auch keine Verbindung mit der ISS herstellen.



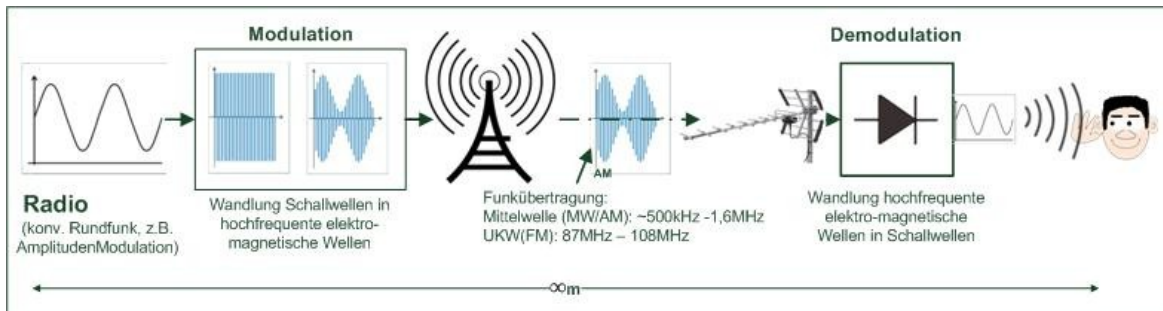
Für eine Nutzung in dieser Weise sind Wellen mit einer Frequenz von etwa 100KHz geeignet.



Das Bild zeigt, dass die Radiowellen am unteren Ende des Bereiches zur Nutzung der elektromagnetischen Wellen stehen. Darunter gibt es durchaus auch elektromagnetische Felder und Wellen, z.B. funktioniert unsere stationäre Stromversorgung mit $0,05\text{KHz} = 50\text{Hz}$, nur lösen sich bei dieser Frequenz keine Wellen vom Draht ab, also sind sie nicht, bzw. weniger für die Kommunikation geeignet

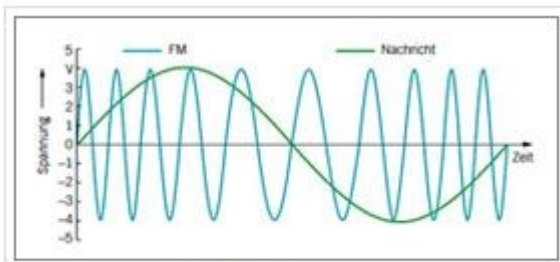
Man muss den Radiowellen die Informationen aus der Schallwelle anhängen, dann kann man das Signal übertragen.

Z.B. kann man die Amplitude der höherfrequenten elektromagnetischen Welle (500KHz bis 1600KHz) auf die niederfrequente Schallwelle (30Hz bis 20KHz) anpassen, man spricht von



Amplituden-Modulation, das war so bei Lang-, Kurz- und Mittelwelle so. In Deutschland sind alle Mittelwellensender abgeschaltet worden.

Eine andere Variante ist die Frequenz entsprechend der Schallwelle zu ändern. Das passiert bei UKW so, man spricht von Frequenzmodulation (Frequenzen von etwa 87,5MHz bis 108MHz). Auf Grund der zur Verfügung stehenden Bandbreite ist im Gegensatz zur MW (Mittelwelle) eine sehr gute Qualität der Übertragung möglich.



Frequenzmodulation mit Nachrichtensignal – Verhältnis 10:1 von Träger- zu Nachrichtenfrequenz

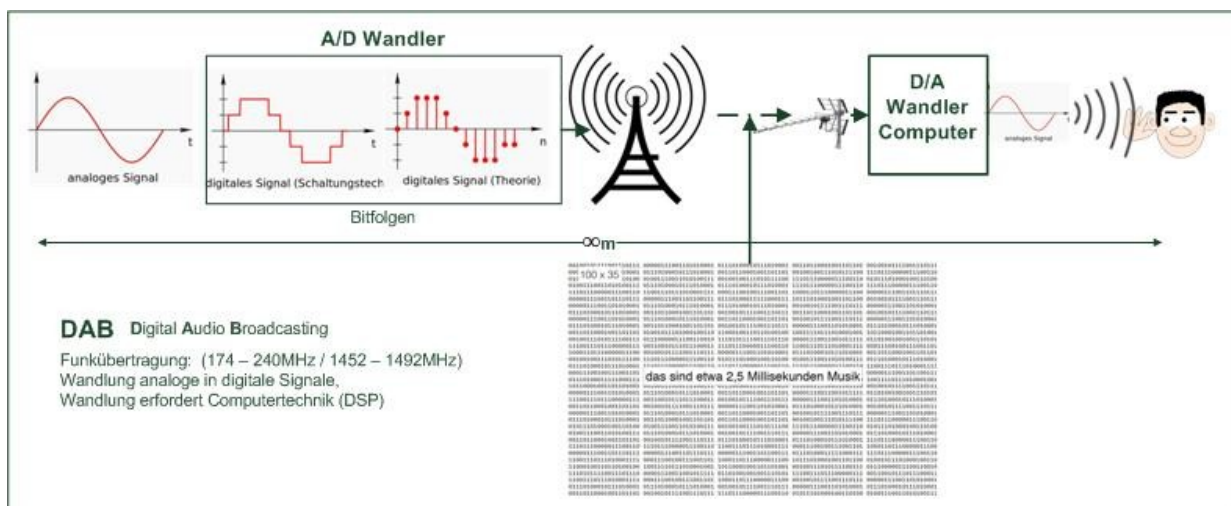
Bei der Frequenzmodulation wird ein hochfrequentes Trägersignal erzeugt und damit die Sendefrequenz um einen kleinen Betrag verändert. Die Amplitude des Signals bleibt unverändert.

Die Frequenzänderung muss klein gegenüber der Trägerfrequenz sein, damit die Sendefrequenz quasi unverändert bleibt (ist etwa 1/10000)!

Irgendwann fällt somit auch dieser Weg der Kommunikation weg, man braucht neue Ideen.

UKW soll auch abgeschaltet werden!

Digitale Übertragung der Signale



Das analoge Signal wird digitalisiert und die einzelnen Bits übertragen. Frequenzen sind z.T. die alten Frequenzen vom analogen Fernsehen:

VHF-Band III (174–239MHz) die ehemaligen Fernsehkanäle 5 bis 12

Teilweise aber auch:

im 1,5-GHz-Band (1,452–1,492GHz) „L-Band“, das sogenannte Lokalband.

Man beachte aber, dass die gesamte Digitalisierung und die Modulation in Echtzeit vonstatten gehen muss, gleichfalls auf der Empfängerseite Demodulation und Wandlung in analoge Signale, die Menschen können nur analog Hören.

Nach Wikipedia:

„ Die Verknüpfung der zu übertragenden Daten zu den einzelnen Trägerinformationen ist relativ **kompliziert**. Um eine gleichmäßigere Verteilung der Bitwerte 0 und 1 zu erreichen, wird der Bitstrom mit einer Pseudozufallsfolge verknüpft, wodurch hohe Spitzenwerte im Ausgang des Senders vermieden werden. Das Ergebnis der Verknüpfung wird dann sowohl im Frequenzbereich (Träger) als auch im Zeitbereich (Symbole) verwürfelt. Abschließend wird auch noch die gewählte Trägermodulation nicht als absolute Information, sondern als Differenz zum vorigen Träger verwendet. Diese Maßnahmen führen zusammen mit der verwendeten Fehlerkorrektur zu einer starken Immunität gegen typische Signalstörungen wie Blitze, die einzelne Symbole unlesbar machen, als auch Einzelfrequenzstörungen, die eng beieinanderliegende Träger dauerhaft überlagern können. Das so erzeugte Basisbandsignal wird nun noch auf die Zielfrequenz transponiert. Als letzte Maßnahme kommt häufig noch eine **polarisierte** Abstrahlung des Sendesignals zum Einsatz. Hierdurch können senkrecht zur Abstrahlungsebene stehende Fremdsignale durch geeignete Antennen deutlich abgeschwächt werden

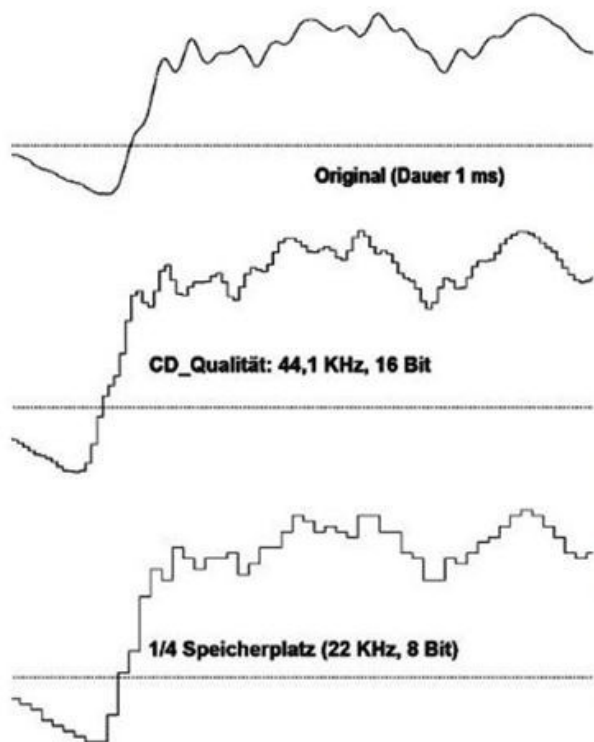
„

Das muss man nicht verstehen, das ist nur was für „Macher“!

Fakt ist aber, dass das nur mit einem Rechner zu leisten ist und der muss eben so schnell sein, dass keine hörbare Verzögerung entsteht, aufholen kann man das nicht.

Das ist eine spezielle Anwendung der digitalen Rechentechnik (**DSP - Digitaler Signalprozessor**)

Der erste Schritt in diesem Verfahren ist die Digitalisierung des analogen Signals:



Im oberen Bild ist das analoge originale Signal dargestellt, darunter zwei Varianten der Abtastung.

Im mittleren Bild erfolgt das mit einer hohen Abtastrate, man nennt das Sampling-Rate. Also je höher die Abtastfrequenz ist, um so genauer kommt man dem analogen Signal nahe. Aber es entstehen auch mehr Daten.

Unten eine gröbere Abtastung. Ziel muss immer sein aus den ermittelten digitalen Daten wieder ein gutes analoges Signal erzeugen zu können.

Was bedeutet Digitalisierung:

In einem bestimmten Raster wird z.B. die Amplitude ermittelt und digital dargestellt, z.B. wir hätten 4 Bit für die Darstellung zur Verfügung (ist natürlich viel zu wenig), dann ist 15 der maximale Wert (muss alles darauf normiert werden). Man misst z.B. den Wert 11 dann folgt daraus der digitale Wert: **1011** denn:

$$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 0 + 2 + 1 = 11(\text{dez})$$

Übertragen wird nur 1011, natürlich ist das viel zu grob, man nimmt etwa 20 Bit, das ergibt dann 2^{20} Werte = **1.048.576**

Das muss man übertragen, dann bei jeder Abtastung entstehen 20Bit, das sieht dann so aus:

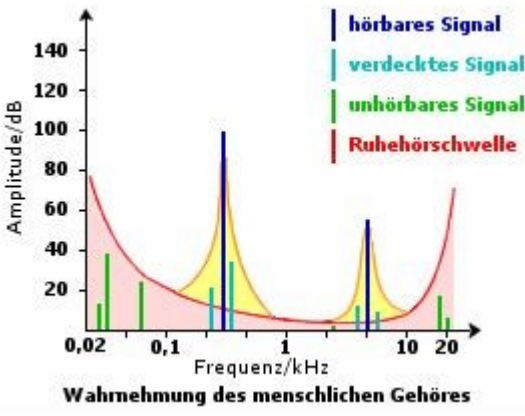
```

00100101111001110111 00000111001101010001 01110100010111010001 00110110001001101101 00100100111010111100 0010010111001110111
000 100 x 35 100001 01110100010111010001 00110110001001101101 00100100111010111100 11101110000011100110 11101110000011100110
010 10100 01001110011010100111 00100100111010111100 11101110000011100110 01011101000100110100 11101110000011100110
01001110011010100111 01110100010111010001 01110100010111010001 11101110000011100110 11101110000011100110
11101110000011100110 11001110111010001111 00011100100111001101 10001101110000011100 00000111001101101111
0000011100110110111 00000111001101100111 0111010001111000111 10111010001001101100 0010010111001110111
00000111001101010001 01110100010111010001 01110100010111010001 0010010111001110111 00000111001101010001
01110100010111010001 00110110001001101101 0010010111001110111 00110110001001101101 0010010111001110111
00000111001101010001 01110100010111010001 00110110001001101101 0010010111001110111 00000111001101010001
01110100010111010001 00110110001001101101 0010010111001110111 00000111001101010001 01110100010111010001
00110110001001101101 01001011101000100110 11000100110110100100 10011110111010001001 10110001001101101001
0010011101011100111 01110000011100110010 11101011110011101110 00001110011001011111 01101001001001110101
11100111011100000111 00110010111011100011 11101110000011100110 11001110111010001111 00011100100111001101
10001101110000011100 0010010111001110111 00000111001101010001 01110100010111010001 00110110001001101101
0010010011101011100 11101110000011100110 01011101000100110100 01001110011010100111 01110100010111010001
01110100010111010001 11101110000011100110 11101110000011100110 11101110000011100110 11001110111010001111
00011100100111001101 20000111001101100111 00000111001101100111 10011110111010001001 00000111001101100111
0111010001111000111 1011010001111000111 10011110111010001001 10011110111010001001 10011110111010001001
10110001001101101001 0010011101011100111 00000111001101010001 01110100010111010001 01110100010111010001
111010111001101110 00001110011001011111 01101001001001110101 11100111011100000111 00110010111011100011
1100111011101000111 00011100100111001101 10001101110000011100 0010010111001110111 00000111001101010001
01110100010111010001 01110100010111010001 0010010111001110111 00000111001101010001 01110100010111010001
01011101000100110100 01001110011010100111 0010010011101011100 11101110000011100110 01011101000100110100
01001110011010100111 01110100010111010001 0010010111001110111 00000111001101010001 01110100010111010001
00110110001001101101 0010010111001110111 01110100010111010001 01110100010111010001 11101110000011100110
11101110000011100110 11101110000011100110 1100111011101000111 00011100100111001101 10001101110000011100
0000011100110110111 0000011100110110111 00000111001101100111 01110100011111000011 11101110000011100110
1100111011101000111 00011100100111001101 100011101110000011100 0111010001001101100 0100101110100010010
11000100110110100100 10011110111010001001 10110001001101101001 0010011101011100111 01110000011100110010
1110101111001101110 00001110011001011111 01101001001001110101 11100111011100000111 00110010111011100011
1100111011101000111 00011100100111001101 10001101110000011100 0010010111001110111 00000111001101010001
01110100010111010001 01110100010111010001 0010010111001110111 00000111001101010001 01110100010111010001
00110110001001101101 0010010111001110111 11101110000011100110 01011101000100110100 01001110011010100111

```

das sind etwa 2,5 Millisekunden Musik

Das gleiche passiert übrigens auch wenn ein analoger Musiktitel nach MP3 gewandelt wird, allerdings muss das nicht in Echtzeit erfolgen, hier hat man Zeit.



Ein Wissenschaftler gibt nicht so schnell auf, vielleicht kann man das Ganze etwas vereinfachen. Das menschliche Ohr ist die Basis weiterer Überlegungen. Alle Ohren sind etwas anders, das Bild links zeigt also Durchschnittswerte. Was kann man daraus entnehmen?

1. Es gibt eine Schallschwelle, die ist nicht konstant über die Frequenz. Das Bild zeigt grüne Striche (Signale), diese liegen unter der Schallschwelle, die kann man nicht hören, die braucht man auch nicht zu digitalisieren.
2. Gibt es starke Signale (Strich im ersten gelben Bereich etwa 100dB), dann werden alle kleineren

Signale in dem gelben Bereich vom Ohr nicht wahrgenommen. Die braucht man auch nicht zu digitalisieren.

So gibt es noch weitere Kriterien, die Anzahl der digitalisierten Bits reduzieren.

Dann gibt es auch bei der Darstellung und Übertragung Vereinfachungen, z.B. es soll übertragen werden:

Original: AABBBBBBBBCCCCAAADDEBBBCCCCCCC
 Codiert: AA7B4C3ADDE3B7C

Für die codierten Signale braucht man 14 Werte anstelle von 29 Werten im Original, das ist weniger als 50%, das bringt schon ganz schön Einsparung. Der Empfänger muss das aber wissen und wieder den alten Zustand herstellen können.

Hier noch ein paar Bemerkungen zur Qualität der Digitalisierung.

Man kann eine ähnliche Diskussion führen, wie beim Vergleich von Schallplatten und CD's.

Um den Wert der Amplitude einer Frequenz abzugreifen wird bei der Digitalisierung ein Wert aus dem möglichen Wertebereich entnommen. Bei 20 Bit ist der maximale Wert $2^{20} = 1.048.576$.

Somit kann man in Schritten von

$$1 / 1.048.576 = 0,000\ 000\ 95$$

Werte bestimmen. Zwischen zwei solcher benachbarten Werte, z.B.

1. Wert = 0,000 000 95

2. Wert = 0,000 000 95 + 0,000 000 95 = 0,000 001 9

gibt es keine Werte. Auch wenn man Anzahl der Bit's erhöht wird die Rasterung zwar feiner aber es bleibt das gleiche Problem

zwischen zwei beliebigen Werten liegen **endlich viele** weitere Werte!

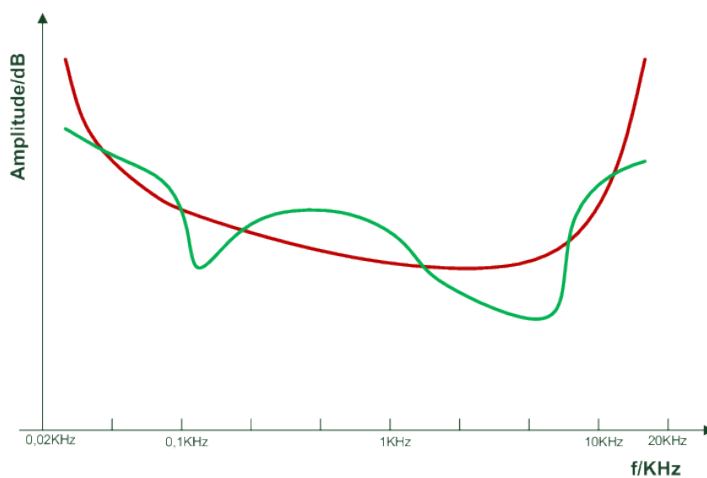
Anders bei analogen Signalen

zwischen zwei beliebigen Werten liegen **unendlich viele** weitere Werte!

Also formal zu behaupten DAB(+) habe eine bessere Wiedergabequalität als UKW ist nicht richtig. Aber es gibt weitere Probleme, die die Aussage richtig stellen.

Es gibt in jedem elektronischen Bauelement z.B. auf Grund der Bewegung der Elektronen (muss sein, sonst würde das Element nicht arbeiten) ein sogenanntes Rauschen, was sich eben nicht beseitigen lässt. Bei kleiner Amplitude des Signals, wird dieses Rauschen zunehmend hörbar, die Qualität des Signals leidet darunter. Also auch im analogen Bereich gibt es Probleme, im Endeffekt ist immer der gesamte Höreindruck für das persönliche Wohlbefinden maßgeblich.

Diese Erkenntnisse sorgen auch an anderer Stelle für gute Qualität, z.B. bei Hörgeräten. Man kann sich vorstellen, dass im Alter Hörverluste auftreten, sicher betrifft das bei jedem Ohr individuelle Frequenzen. Baut man nun einen Verstärker der möglichst alle Frequenzen gleichmäßig gut verstärkt, dann sind die, die eigentlich noch gut gehört werden zu laut. Man muss das Ohr also testen, ausmessen.



So könnte es nach dem Ausmessen aussehen.

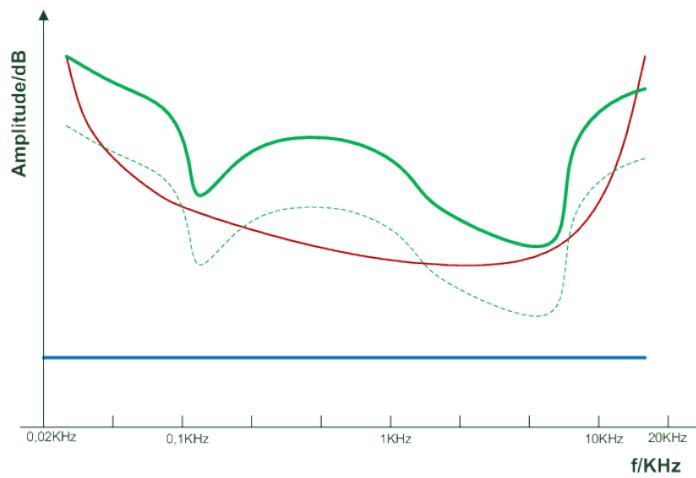
(das Bild und alle weiteren Aussagen sind angenommen, entsprechen keinem praktischem Ergebnis)

Die rote Linie soll die Hörschwelle sein.

Ausgemessen wurde die grüne Linie. Man sieht sofort, dass ein großer Teil der empfangenen Signale unter der Hörschwelle liegen, also kaum noch gehört werden (das mag an der

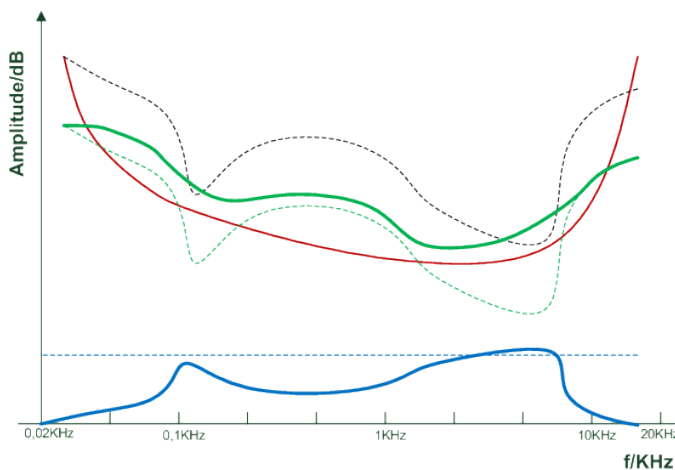
unterschiedlichen Alterung der entsprechenden Hörbereiche liegen). Um

das Hören wieder zu verbessern, muss das Schallsignal verstärkt und erst dann dem Ohr zugeführt werden.



Die blaue Linie zeigt diese Verstärkung. Addiert man diesen Wert zur ehemaligen Hör-Linie (grün gestrichelt) hinzu, dann liegt das Hörsignal (grüne Linie) komplett über der Hörschwelle. Es werden aber auch die Signale im mittleren Hörbereich, die bisher noch gut gehört wurden, verstärkt. Das kann fürs Ohr sehr unangenehm sein, da sich das Signal hier vielleicht schon der Schmerzgrenze nähert.

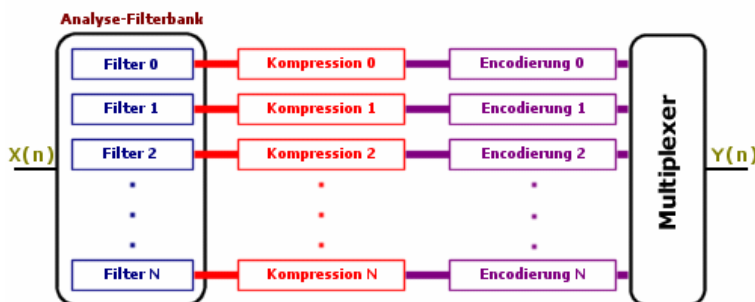
Mit konstanter Verstärkung über den gesamten Hörbereich ist es also nicht optimal, man muss nur die schlecht gehörten Frequenzen verstärken. Das erfordert einen weiteren technischen Aufwand:



Die Verstärkung (blaue Linie) ist nicht mehr konstant über den Frequenzbereich. Addiert man nun die Verstärkung zur ehemaligen Hör-Linie (grün gestrichelt) hinzu, erhält man eine Hör-Linie (grüne Linie), die etwa komplett über der Hörschwelle liegt, aber die mittleren Frequenzen nahezu auf dem natürlichen Wert liegen, das dürfte ein angenehmeres Hören sein.

Das ganze bedeutet aber auch einen höheren Aufwand zur Realisierung. Die einzelnen Schwachstellen müssen

herausgefiltert und durch eine speziell angepasste Verstärkungslinie auf den entsprechenden Schallpegel angehoben werden. Es ist natürlich auch der Einsatz eines Prozessors, ein „Digitaler Signal-Prozessor (DSP)“, möglich, die sind schon recht preiswert. Aber nun muss alles wieder digitalisiert, bearbeitet und wieder zu analoge Signale gewandelt werden.



Aufbau eines Subband Encoders

Hinzu kommt nun aber auch noch dass am Anfang das Signal $X(n)$ mit Filtern in einzelne Teilsignale geteilt werden muss, bearbeitet und am Ende wieder zu einem Gesamtsignal $Y(n)$ zusammengesetzt werden muss.

Bei der Erstellung von MP3 Musikdateien wird dieser Aufwand auch getrieben, was gut ist muss man durch viele Hörtest's vieler Hörer herausfinden.

Die Rundfunkkommunikation auf diesem digitalen Weg wird mit **Digital Audio Broadcasting (DAB)** bezeichnet.

DAB+ ist eine technische Weiterentwicklung von DAB. Durch eine verbesserte Audiocodierung können deutlich mehr Radioprogramme je Multiplex übertragen werden als im alten DAB Standard. Bei beiden Verfahren hängt die maximale Anzahl der Radioprogramme im Multiplex von der Audioqualität ab. Bei akzeptabler Audioqualität sind in DAB etwa 7 bis 8 Programme je Multiplex möglich, bei DAB+ sind dies etwa 13 bis 14 Programme.

Das „+“ steht für die moderne Übertragung in bester Tonqualität, die zudem Platz lässt für vielfältige programmbegleitende Zusatzinformationen ("Slideshow" auf dem Display).

Bemerkungen zur Einführung des Digital-Radios

Die Einführung des Digital-Empfangs ging einher mit der Abschaltungs-Forderung von UKW. Das eingeführte DAB erfüllte aber nicht die Qualitätsansprüche und fand so wenig Zuspruch von Nutzern. Das Ergebnis war, dass UKW nicht abgeschaltet wurde und für die digitale Rundfunkübertragung der neue Standard DAB+ entwickelt wurde. DAB+ enthält auch den Standard DAB, aber umgekehrt nicht. Die Folge daraus war, dass alle Geräte mit DAB unbrauchbar sind, das hat Nutzer verärgert und große immer noch existierende Skepsis gegenüber dem Digital-Radio hervorgerufen. UKW funktioniert deshalb immer noch. Hinzu kommt auch noch die rasante Entwicklung des Internet-Radios. Ein reines DAB+ Radio zu kaufen kann durchaus ein nicht guter Griff sein.

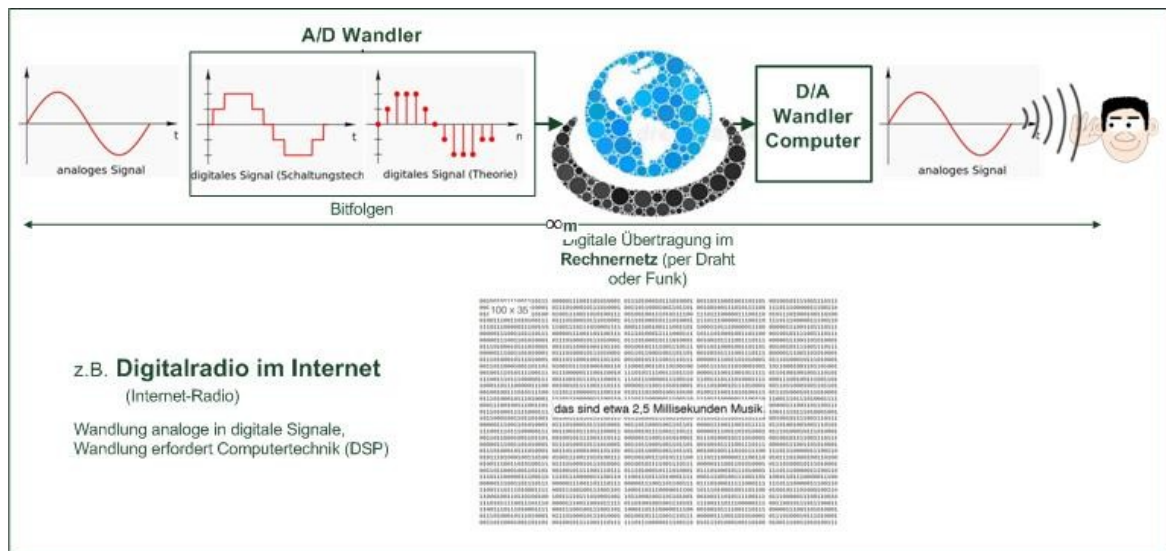
Internet-Radio

Diese Variante der Kommunikation ist grob gesagt die bisher beschriebene Variante der digitalen Kommunikation, der Unterschied besteht in der technischen Basis der Übertragung, es wird der Mechanismus des Internets benutzt.

Man braucht also um Musik zu hören, einen Internetanschluss, man braucht über einen Provider die Verbindung zum Internet. In der Wohnung hängt es dann vom Radio, dem Endgerät, ab, ob es vom Modem ein Draht oder eine WLAN Verbindung ist (sicherlich fast immer WLAN).

Die Qualität der Kommunikation ist etwa der von DAB+ gleich. Das Internet-Radio (das Gerät) muss nun aber ein Rechner sein, der ausschließlich auf die Leistung und Auswahl von Servern, die Musik aussenden, programmiert ist, z.B.: „Frontier Nuvola Smart Radio“. Man kann natürlich auch über PC diese Sender empfangen. Damit ist aber auch klar, dass der Empfang einen entsprechenden Vertrag mit ausreichender Datenrate mit einem Provider voraussetzt. Aber -

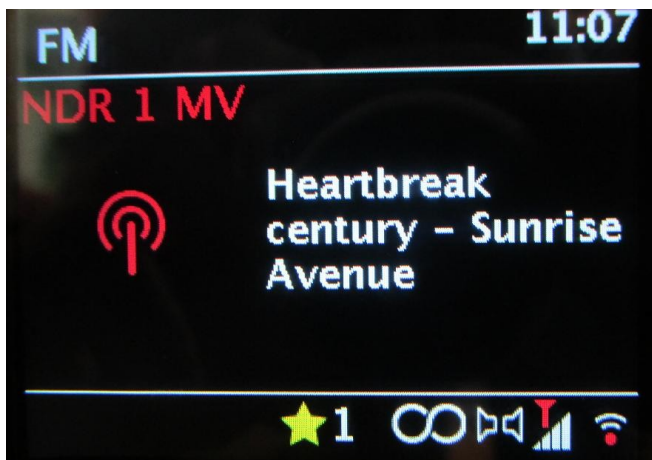
es gibt tausende von Sendern und es ist egal wo man auf der Welt ist, man kann immer alle Sender empfangen, auch in Australien den Sender Mecklenburg/Vorpommern (MV1: **NDR 1 Radio MV Rostock**) und viele, viele weitere.



Das kann natürlich auch für den Empfang im Auto vorteilhaft sein. Hat das Auto einen Internetzugang, dann kann man den einmal eingestellten Sender auf der Fahrt durch ganz Deutschland hören und natürlich auch weiter. Probleme bereiten dann jedoch Verkehrsmeldungen.

„Internet-Radio“


In sehr vielen Fällen werden die drei besprochenen Kommunikations-Wege in einem Teil auf der Empfängerseite zusammen gefasst.



UKW-Empfang

Das Signal wird mit einer Antenne (etwa 70cm) empfangen, das Signal kann für eine Stereo-Darstellung weitere Anteile enthalten.

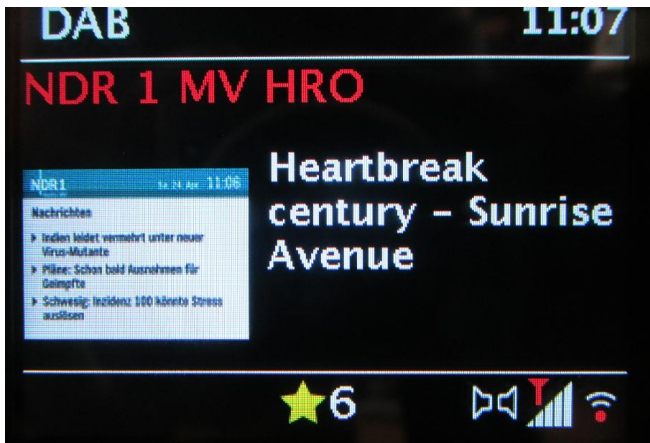
Alle diese Informationen können auf dem Anzeigebereich je nach Leistungsfähigkeit dargestellt werden.

Das Symbol  und FM deuten auf den

UKW-Empfang hin

Radio Data System - kurz **RDS** - ist ein Service der Rundfunkanstalten, der neben dem hörbaren Senderprogramm die Übermittlung von Zusatzinformationen bei UKW-Radios ermöglicht. Zu den **RDS** Zusatzdiensten zählen die Anzeige des Sendernamens und des Radiotexts sowie die Kennzeichnung von Verkehrsprogrammen (Darstellung ebenfalls im Anzeigebereich). Eine Leistung, die bereits in den 60-er Jahren des vergangenen Jahrhunderts eingeführt wurde, war **AFC** (Automatic Frequency Control). Damit wurden Schwankungen der Empfangsfrequenz automatisch ausgeglichen, es gab damit kaum noch Rauschen der Sender (sofern sie im möglichen Empfangsbereich lagen).

Das Verfahren ist auch heute vorhanden und wurde auf den digitalen Empfang erweitert - **DAFC** (Digital Automatic Frequency Control) - automatische Frequenznachführung (**AFC**), damit kann eine Unabhängigkeit von Temperatur- und Alterungseinflüssen Empfangsstabilisierung erreicht werden.



Beim **Digital-Radio** Empfang werden noch viel mehr Informationen übertragen, die je nach Leistungsfähigkeit des Empfängers dargestellt werden können. Verfügt das Gerät über einen Bildschirm, können auch Bilder dargestellt werden.

Der Empfang erfolgt über eine Antenne (meist die gleiche wie zum UKW)



Internet-Radio

Das sieht fast wie DAB aus, ist aber ein anderer Verbindungsweg. Das Teil ist meist direkt über WLAN mit einem Modem zum Internet verbunden, das Teil ist im Endeffekt ein Rechner. Über Internet gibt es natürlich zu dem Musik-Signal viele weitere Informationen, die dargestellt werden können, sofern das Teil die technischen Möglichkeiten dazu besitzt.

Da nun schon mal ein Rechner vorhanden ist, können in dem Teil weitere Rechner typische Leistungen eingebracht werden, z.B. **USB-Anschluss** um vom Stick Musik abzuspielen. Nutzung des Internen Rechnernetzes um auf Dateien in dem Netz zuzugreifen z.B. auf einen **Netzwerksspeicher**.

Bluetooth ist ebenfalls an so einem Teil üblich, damit benutzt man das Teil als Player z.B. vom Handy.

Dann kann man ganz spezielle Musikkanäle einbauen, z.B. **Spotify**, bezahlte Musik.

Und ganz zum Schluss gibt es den konventionellen Eingang **AUX** über einen 3mm Klinkenstecker.

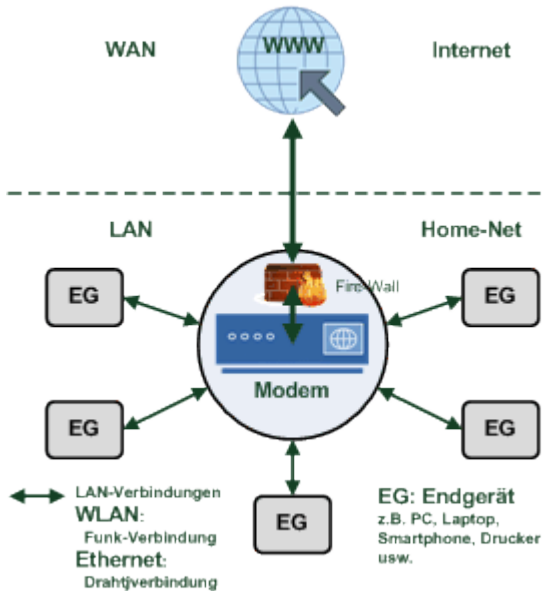
In einigen Teilen gibt es auch die Möglichkeit **CD's abzuspielen**.

Natürlich braucht man auch einen Verstärker und Lautsprecher, letztere können extern oder im Gerät vorhanden sein, es kann aber auch nur ein Tuner sein.

Zur Vervollständigung haben gute Geräte auch meist noch eine Fernbedienung.

Das Alles zusammen ist nun nicht mehr nur ein Internetradio, sondern eine „**Musik-Maschine**“.

Home-Net



So kann ein Home-Netz nun aussehen.

Zentrum in diesem Netz ist das Modem. Man spricht immer von Modem, es ist ein Router mit vielen Teilsystemen.

Als wichtige Aufgabe muss er die Verbindung vom Home-Net **LAN** (Local Area Networks) zum weltweiten Netz **WAN** (Wide Area Network) herstellen. Damit Anfragen aus den Komponenten des LANs aus dem WAN beantwortet werden können, bekommt jeder Router eine Adresse (legt der Provider fest). Das war bisher eine Adresse vom Format **ipv4** ist jetzt aber **ipv6**. Meine momentanen Adressen sind:

ipv4: 87.153.202.51

ipv6: 2003:d2:af0b:21a4:645a:8f5c:488f:2009

Eine weitere wichtige Funktion ist eine „**Firewall**“, sie kontrolliert den Datenverkehr aus dem Internet in das private Netzwerk.

Es ist weiterhin meist eine **Switch** vorhanden, um gleich mehrere Endgeräte per Ethernet (Draht) anschließen zu können, üblicherweise haben heute die meisten Geräte einen **WLAN**-Zugang, das WLAN wird auch vom Router bereitgestellt (**WLAN**: "Wireless (kabellos) Local Area Network"). Außerdem gibt es ein **Managementsystem**, welches die Verbindungen der Geräte im LAN untereinander organisiert. Der Weg führt immer über den Router, will z.B. das Smartphone drucken, geht das nur über den Router, eine direkte Verbindung existiert für diese Kommunikation nicht.

Gerät	Typ	IPv4-Adresse	Verbunden mit	Download / Upload	Details
DESKTOP-SRBALVG--6		192.168.2.108	Speedport	1 Gbit/s	zeigen
RedmiNote9S-RedmiNot-5		192.168.2.107	Speedport	1,00 Mbit/s 173 Mbit/s	zeigen
TeufelRadio3sixty3058908401t		192.168.2.109	Speedport	72,0 Mbit/s 65,0 Mbit/s	zeigen
DESKTOP-157UEJV		192.168.2.102	-		zeigen
DESKTOP-SRBALVG		192.168.2.100	-		zeigen
Galaxy-S20		192.168.2.110	-		zeigen
HPF76B1A		192.168.2.105	-		zeigen
User-PC		192.168.2.111	-		zeigen
android-bc38cbf0cc675e96		192.168.2.101	-		zeigen
LAN- oder WLAN-Geräte hinzufügen				Wie füge ich ein Gerät hinzu?	
+ Gerät manuell hinzufügen					
USB-Gerät			Hersteller		
USBFLASHDISK			trennen		

Das LAN vergibt intern auch Adressen, das tut natürlich auch der Router. Er selbst hat auch eine Adresse, zumeist die erste:

192.168.2.1

Das ist eine ipv4-Adresse. Damit lassen sich $2^{32} = 4.294.967.296$ (>4 Milliarden) Adressen vereinbaren, das dürfte für alle anzuschließenden Geräte reichen!

Über diese Adresse erreicht man auch den Router, hat dann viele Menüs und Einstellmöglichkeiten, z.B. kann man alle angeschlossenen Geräte und ehemalig angeschlossene Geräte sehen, einschließlich der Adressen. Zugleich sieht man wie der Anschluss erfolgt:

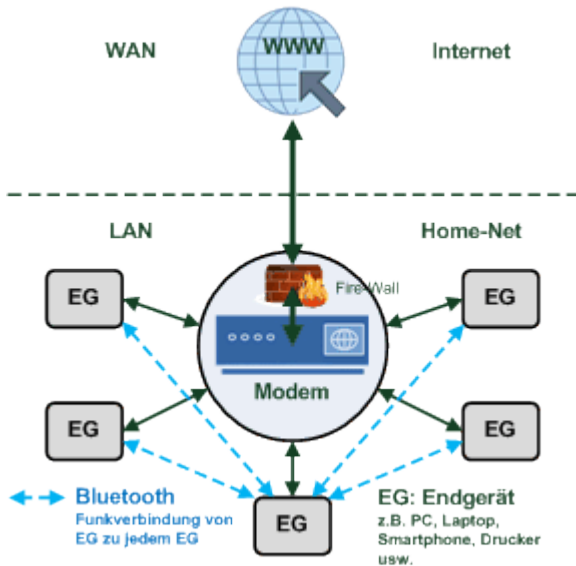
WLAN (Funk) LAN (Ethernet / Draht)

An dieser Stelle eine weitere Leistung des Routers, was nicht alle Router können, es geht um **WPS (Wi-Fi Protected Setup)** (Wi-Fi: *Wireless Fidelity* etwa Hi-Fi) ist ein von der **Wi-Fi Alliance** entwickelter Standard zum einfachen Aufbau eines **drahtlosen lokalen Netzwerkes** mit Verschlüsselung, welcher seit 2007 zur Verfügung steht.

Das Ziel von WPS ist es, das Hinzufügen von Geräten in ein bestehendes Netzwerk zu vereinfachen. Mit Hilfe einer WPS-Taste am Router (und natürlich entsprechender Software im Router) ist es möglich eine gesicherte WLAN-Verbindung aufzubauen ohne die 20-stellige Code-Nr. einzugeben.

Bluetooth

Industriestandard für die Datenübertragung zwischen Geräten über kurze Distanz per Funktechnik.
Name: vom dänischen **König Harald Blauzahn** (englisch *Harald Bluetooth*)

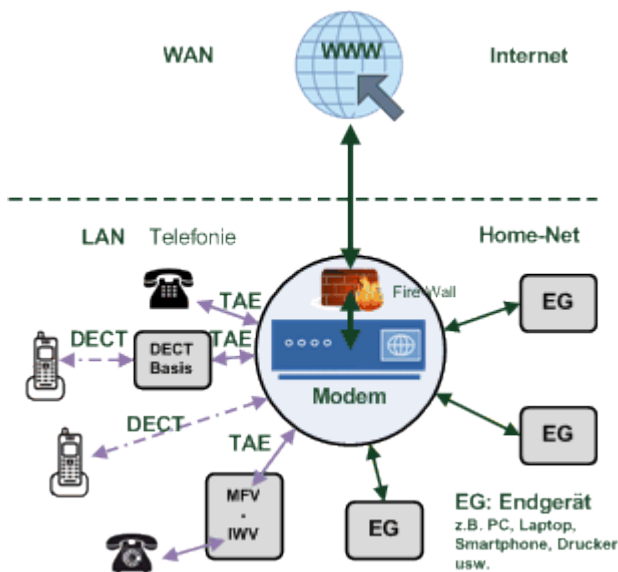


Ist keine Leistung des Home-Net, dennoch eine sehr nützliche Möglichkeit sind Bluetooth-Verbindungen der Endgeräte untereinander.

Es ist eine Funkverbindung ohne zentralem Server, jedes Endgerät, sofern die Bluetooth-Funktion vorhanden ist, baut selbst (nach Anweisung) eine Verbindung auf. Der Router hat z.B. keine solche Möglichkeit.

Man könnte diese Arbeitsweise auch als die neue Variante „**Block-Chain**“ bezeichnen, arbeiten ohne zentrale Einheit und deren Steuerung!

Telefonie über's Internet



Internet-Telefonie

Aus mehreren Gründen wurde der bisherige Analog-Telefonanschluss von der Telekom abgestellt. Die Begründung liegt in der notwendigen Bandbreite des Versorgungsprinzips: Ein Anschluss pro Telefonkabel!

Die Telekom hat den bisherigen Vertrag gekündigt und einen neuen Vertrag angeboten. Die Basis ist die Internet-Telefonie, die Bandbreite wird deutlich erhöht, da nun mehrere Gespräche über eine Verbindung parallel hergestellt werden können.

Das Problem ist nun aber, dass ein Gerät für den

Internetzugang gebraucht wird.

Wer bereits über diesen Zugang das Internet über einen Router/Modem nutzt, kann die vorhandene Technik weiter nutzen, er muss lediglich den „Splitter“ entfernen, den Router direkt auf den

Hauseingang stecken und das Telefon an den analogen Ausgang am Router stecken (es ist noch etwas am Router per Software einzurichten).

Probleme treten auf, wenn der Nutzer bisher nur das Telefon nutzte (kein Internet), dafür bietet die Telekom die Möglichkeit in der Vermittlungseinrichtung den Zugang zum Internet zu schaffen, die Leitung zum Kunden ist dann weiterhin analog, also wie bisher.

Andere Anbieter haben bereits schon immer auf die Internet-Telefonie gesetzt, da gibt es solche Probleme nicht!

Weitere Möglichkeiten der Telefonie

Die oben Beschriebene Internettelefonie wird ebenfalls genutzt, zwei über den analogen Telefonanschluss und einer eigenen Basisstation und zwei mit dem internen **DECT-Server** des Routers. Als sehr gut empfinde ich, dass man das Telefonbuch auch im DECT-Server des Routers anlegen kann. Und es besteht die Möglichkeit diese Liste als lesbare Datei im PC oder anderen Rechner abspeichern und auch wieder in den Router laden kann.

Mehrere Telefone nutzen zu können ist vorteilhaft, da bei der Grundeinstellung immer zwei Telefone vorgesehen sind, hat die Konsequenz, dass, wenn man telefoniert und ein weiterer Anruf eingeht, das nicht vorhandene zweite Telefon klingelt, also für den Anrufer ein Freizeichen zurückgesendet wird. Man muss andere Einstellungen am Router vornehmen!

DECT (schnurloses Telefon)

DECT hat ebenfalls nichts mit dem HOME-Net zu tun, der Router bietet es ebenfalls an.

DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications (auf Deutsch "verbesserte digitale Schnurlos-Kommunikation"))

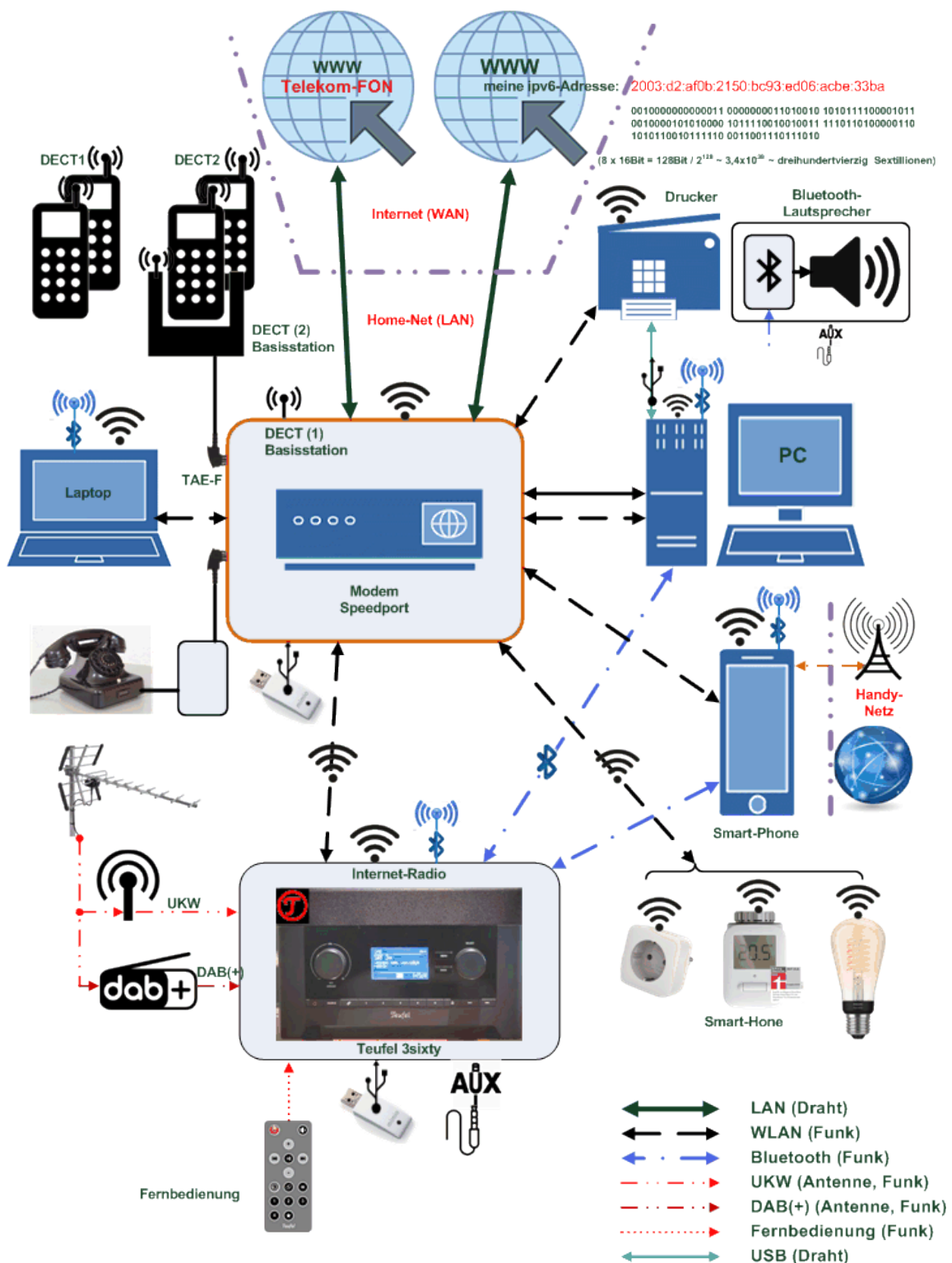
und Vereinfacht gesagt:

DECT ist für die Festnetztelefonie, was WLAN für das Internet ist.

Anfänglich erhielt der Router nur die Möglichkeit, um die Internet-Telefonie betreiben zu können, **TAE-Steck-Systeme**, was analoge Telefonanschlüsse sind, der Router wandelt in diesem Teil digitale Signale der Telefonie in analoge Signale um. Damit können alte Telefone mit Ton-Wahl-Verfahren weiter genutzt werden.

Heute hat man jedoch zumeist schnurlose Telefone. Dazu steckt man an die TAE-Dose eine Basisstation, die gleichzeitig die Ladestation fürs Telefon ist. Die Basisstation und das Telefon kommunizieren über Funk mit dem **DECT-Standard** miteinander, der Router organisiert die Verbindung zum Internet.

Neuere Router haben so eine Basisstation gleich mit integriert, da wird der analoge TAE-Anschluss nicht mehr gebraucht, ist aber zumeist auch noch vorhanden.



Das folgende Beispiel zeigt ein praktisches Beispiel für ein Home-Net (komplette Möglichkeit):

Es gibt einen PC, der sowohl mit LAN und WLAN, mit dem Router verbunden ist. Zum Drucker besteht eine Drahtverbindung über USB (*Universal Serial Bus*)

Drucker: Der hat jedoch auch eine eigene WLAN-Adresse (**192.168.2.105**).

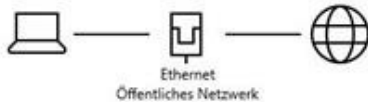
Am Router (Modem Speedport Smart 3) ist weiterhin ein (oder mehrere) Laptop, ein Smartphone und ein Internetradio per WLAN angeschlossen.

Besonderheit ist, dass am Router ein Netzwerkspeicher, ein **USB-Stick** (128GByte), angeschlossen ist, auf den alle Geräte (Endgeräte) zugreifen könnender, ist oben in der Tabelle mit den internen Adressen schon sichtbar: **USBFLASHDISK** .

Netzwerkspeicher aktivieren

Status

Netzwerkstatus



Sie sind mit dem Internet verbunden.

Wenn Sie über einen eingeschränkten Datentarif verfügen, können Sie dieses Netzwerk als getaktete Verbindung festlegen oder andere Eigenschaften ändern.

Ethernet 14.7 GB
Der letzten 30 Tage

Eigenschaften

Datennutzung

Verfügbare Netzwerke anzeigen
Zeigen Sie die Verbindungsoptionen in Ihrer Umgebung an.

Erweiterte Netzwerkeinstellungen

Adaptoptionen ändern
Zeigt Netzwerkkarten an und ändert Verbindungseinstellungen.

Netzwerk- und Freigabecenter
Legen Sie fest, was in den Netzwerken freigegeben werden soll, mit denen Sie eine Verbindung herstellen.

Netzwerkproblembehandlung
Diagnostiziert und behebt Netzwerkprobleme. anklicken

Hardware- und Verbindungseigenschaften anzeigen

Windows-Firewall

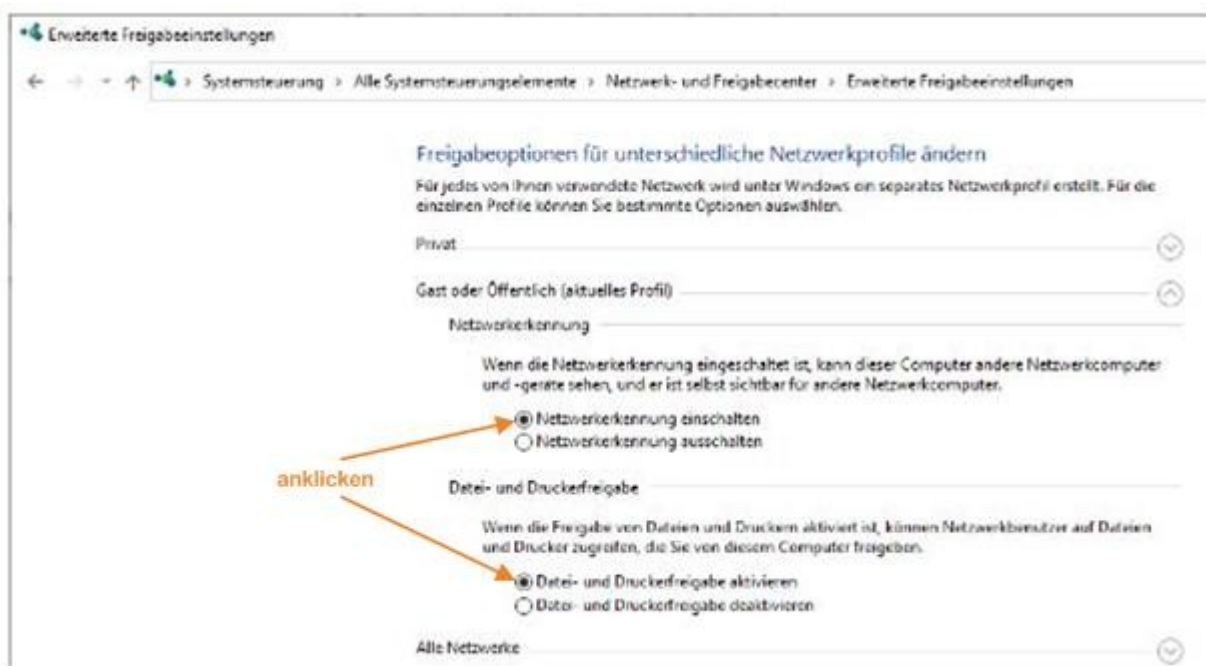
Netzwerk zurücksetzen

Unter „**Einstellungen**“ und weiter „**Netzwerk und Internet**“ findet man die links dargestellte Seite. Um an den Netzwerkspeicher zu gelangen, muß man zunächst im „**Netz- und Freigabecenter**“ ein paar Einstellungen vornehmen.

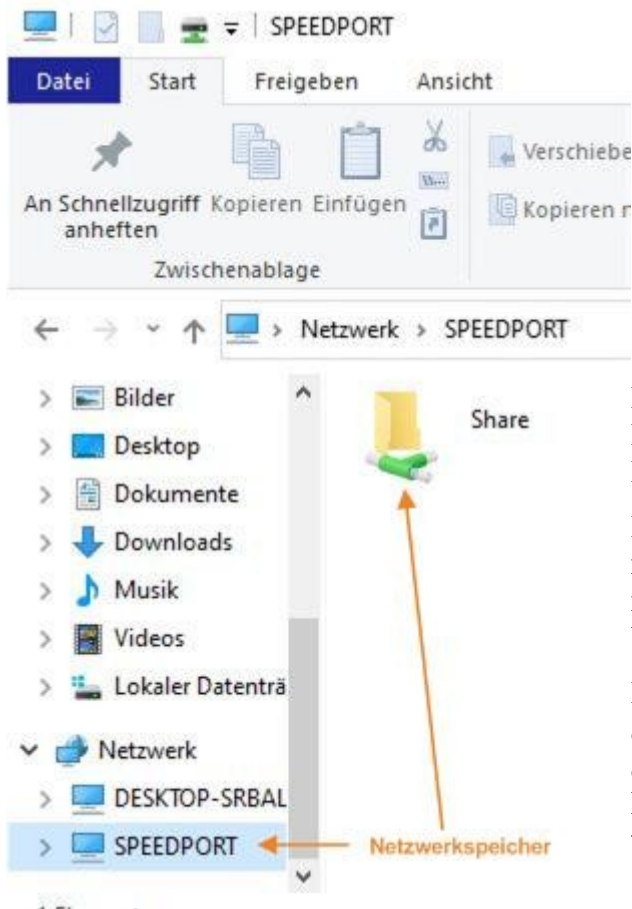
Man gelangt auf folgende Seite:



Auf dieser Seite findet man nun einen Hinweis zum „Freigabecenter“, das muss man durch Anklicken auswählen und kommt dann zu folgender Seite:



An den gekennzeichneten Stellen muss man durch Anklicken in dem Kreis die dargestellten Einstellungen erzeugen. Nun sollte es ohne Probleme möglich sein auf den Netzwerkspeicher zuzugreifen.



Das ist ein Ausschnitt aus dem „Windows-Explorer“, so tritt der Netzwerkspeicher in Erscheinung.

Bei „Netzwerk“ findet man mit Anklicken im rechten Fenster einen Ordner „Share“. Und je nach Vereinbarung kann es dann weitere Unterverzeichnisse geben.

Nun kann man ohne Probleme von einem anderen Rechner Daten (oder Verzeichnisse) auf den Netzwerkspeicher kopieren oder wieder laden, ein Austausch von Daten ist zwischen verschiedenen Endgeräten möglich.

Das ganze System kann man auch schnell überfordern.

z.B. habe ich auf dem Netzwerkspeicher MP3-Musikdateien abgelegt. Diese habe ich über WLAN zum Laptop geholt (nur aufgerufen) und über ein spezielles Abspiel-Programm dem Internetradio über Bluetooth zugeführt. Parallel dazu wurden am PC WWW-Seiten aus dem Internet geladen – es ruckelte manchmal bei der Wiedergabe der Musik. Wenn nun noch ein Telefonat gekommen wäre?

Wenn man denkt, dass das Alles war – irrt man sich, folgende Darstellung vom Router:



Die ersten beiden Einträge versteht man, kann man aber auch verändern.

Dann aber **WLAN TO GO** und weiter unten

Magenta SmartHome

das sind völlig unbekannte Begriffe.

Wenn man nach „verfügbare Netzwerke“ sucht, erhält man (ich) folgende Darstellung:

Diese Suche wurde am PC durchgeführt. Der PC ist mit Ethernet (Draht) mit meinem Router verbunden (1.Eintrag). Der 2. Eintrag ist meine WLAN-Verbindung. Der 4. Eintrag ist irgend ein



Router in der Nähe.

2. und 4. nutzen eine gesicherte Verbindung, der Draht (Ethernet) ist natürlich auch sicher, der 3. Eintrag „**Telekom_FON**“ ist nicht gesichert, ist frei.

Man kann nun einfach mal sich mit diesem einmal verbinden

Telekom_FON: Was ist das?

Seit 2013 verteilt die Deutsche Telekom seine Router mit der Funktion "**WLAN TO GO**".

- Telekom-Kunden haben hiermit Zugriff zu einem immer größer werdenden **HotSpot-Netz**.
- Beziehen Sie Ihren Internet-Anschluss von der Telekom, erhalten Sie einen neuen Router. Nutzen Sie die verfügbare Bandbreite nicht komplett aus, kann ein Teil der Bandbreite der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden.
- Dabei surfen andere Telekom-Kunden nicht direkt über Ihr privates Netzwerk, sondern über einen separaten Kanal, den die Telekom kontrolliert. Somit erhalten Telekom-Kunden auch unterwegs Zugang zu diversen WLAN-Netzen. Diese werden stets mit dem Namen "Telekom_FON" angezeigt.
- Der Zusatz "FON" steht für den Namen des Unternehmens, mit dem Telekom für die Nutzung dieser Technik kooperiert. Laut Telekom sind bereits mehrere Millionen HotSpots durch diese Technik entstanden.
-

Die Deutsche Telekom hat zusammen mit der **Firma FON** weltweit WLAN Hotspots eingerichtet bzw. ermöglicht (Telekom_FON). Fon kooperiert weltweit mit anderen Firmen, in den Niederlanden z.B. mit KPN. Das Prinzip: WLAN to go Hotspots fangen zuhause an. Denn diese WLAN Hotspots können Telekom Kunden zuhause vom eigenen Router für Andere anbieten. Ihr Router erstellt dann ein zweites, öffentliches WLAN Netzwerk.

Wer also sein heimisches WLAN mit Familie und Freunden teilt, profitiert weltweit von kostenlosen WiFi Hotspots. Durch Ihre heimische WLAN Bereitstellung, soll weltweit ein immer größer werdendes WLAN Hotspot-Netz entstehen

Vorteile von WLAN to go:

- Das eigene WLAN Netzwerk bleibt privat sowie gesichert. Eine Haftung für die Nutzung durch Dritte ist demnach ausgeschlossen.
- Zudem wird nur die ungenutzte Bandbreite des Routers zur Verfügung gestellt. Folglich bleibt Ihr eigenes WLAN leistungsstark.

Nachteile sind in einigen Foren zu finden. Dort tauschen sich User z.B. zu dem Thema „[Telekom-Fon stört WLAN](#)“ aus. Seitens [telekomhilft.telekom.de](#) heißt es klar, für die Störung des WLANs könne WLAN to go nicht verantwortlich sein.

Magenta SmartHome

Smart Home der Telekom macht Ihr Zuhause sicherer, komfortabler und energieeffizienter.

Um das Ganze etwas verständlicher zu formulieren: Mithilfe moderner Hausvernetzung lassen sich Elemente der Haustechnik sowie technische Geräte von der Heizung und den Rollos über die Beleuchtung bis zur Kaffeemaschine und dem Fernseher in Ihrem Zuhause fernsteuern bzw. automatisch an- oder ausschalten. Im Smart Home automatisieren Sie außerdem regelmäßig wiederkehrende Abläufe in Ihrem Alltag – das bedeutet für Sie großen Komfort. So öffnet sich zum Beispiel das Rollo in Ihrem Schlafzimmer jeden Tag um die gleiche Uhrzeit, während Ihnen die Kaffeemaschine bereits Ihren morgendlichen Kaffee brüht. Zur Dämmerung schalten sich dann die Außenleuchten ein und die Rollos fahren herunter.

Die Grundvoraussetzung für die meisten Systeme ist eine stabile WLAN-Verbindung. Das erreichen Sie am besten mit einem flächendeckenden **Mesh-WLAN**. Andere Systeme arbeiten mit Bluetooth, ZigBee oder anderen Funkstandards. Herz und Hirn ist eine zentrale Steuereinheit, über die Sie die verschiedenen Geräte bedienen und für bestimmte Situationen miteinander verbinden können. Im **Smart Home der Telekom** handelt es sich dabei um die Home Base. Bitte diesen Satz komplett ersetzen durch diesen: Zugriff auf die in die Hausautomation eingebundenen Geräte haben Sie über die zentrale Steuereinheit in Kombination mit der App auf Ihrem Smartphone oder Tablet. Wenn Sie Ihr Zuhause intelligent vernetzen möchten, müssen Sie darauf achten, dass die Geräte für die Hausautomation geeignet und mit eventuell bereits vorhandenen Komponenten kompatibel sind. Alle für **Magenta SmartHome** verfügbaren Produkte sind genau aufeinander abgestimmt. Jede Komponente aus unserem [Shop](#) können Sie daher problemlos mit der Home Base verbinden und in Regeln oder Szenen integrieren.



KAMERA



LED-LAMPE



ZWISCHENSTECKER

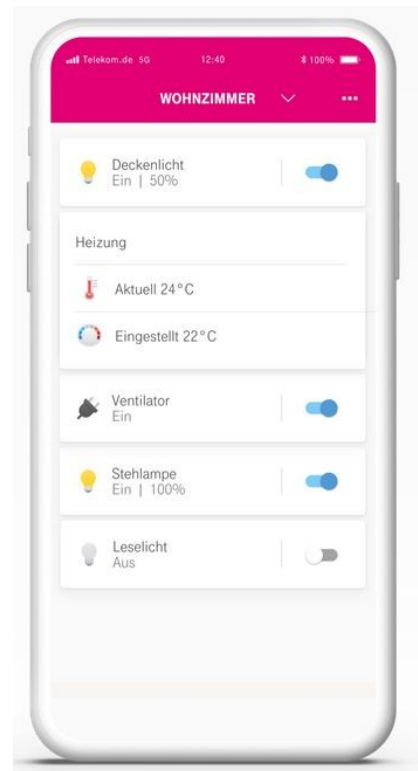


THERMOSTAT

(z.B. Geräte)

Der Speedport-Router der Telekom bietet die Möglichkeit diese Teile über eine App am Smartphone zu steuern.

Kaufen muss man die Steuerelemente, die Programme zur Steuerung sind für Telekom-Kunden wohl zunächst kostenlos.



Die beiden letzteren Funktionen werden natürlich auch durch den Router bereitgestellt, es ist natürlich fragwürdig, ob das Alles in vertretbarer Zeit erledigt wird.

Mit ständig modernerer Technik, gibt es auch ständig neue Anwendungen – wenn man denkt, nun ist man auf den neusten Stand, dann

stimmt das für gestern – heute aber nicht mehr!

Kommunikation auf ganz kurzen Entfernungen

NFC: Near Field Communication und bedeutet "Nahfeldkommunikation".

NFC als Übertragungsstandard ergänzt auf Smartphones, Tablets und Notebooks Bluetooth und WiFi. Mit der **NFC-Technologie** ist es möglich, Geräte zu vernetzen, Prozesse zu steuern oder einfach nur einen Link aufzurufen. Der **NFC-Chip** funktioniert nur auf Entfernungen kleiner als 4 cm – daher der Name Nahfeld.



NFC ist nicht als Alternative, sondern als Ergänzung zu Bluetooth gedacht

Die Übertragungstechnik von NFC kann derzeit bis zu 424 kBit/s übertragen.

Etwa wie Wi-Fi dient es der einfachen Herstellung von Bluetooth-Verbindungen.

Sie arbeitet bei einer Frequenz von 13,56 MHz .

RFID-Transponder

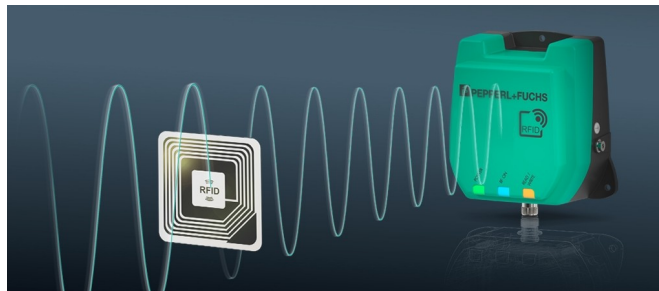
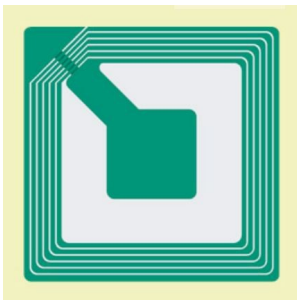
Was ist ein RFID-Transponder?

RFID-Transponder (auch bekannt als „RFID-Tags“) speichern zu einem bestimmten Objekt oder Behälter zugehörige Informationen.

RFID: Radio-Frequency IDentification - „Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen“

RFID-Transponder können so klein wie ein Reiskorn sein und implantiert werden, etwa bei Haustieren.

Ein **NFC-Tag** ist ein kleiner Speicherchip, nicht größer als ein Eurostück, mit einer spiralförmig aufgerollten Antenne. Er besitzt eine Speicherkapazität von 168 bis 2048 Byte und kann z. B. in Form von Stickern oder Schlüsselanhängern im Online-Versandhandel unter dem Stichwort "NFC-Tags" gekauft werden.



Passiver NFC Modus: Übertragung über Sender und NFC Tags

Grundsätzlich unterscheidet man bei NFC unterstützten Geräten zwischen **passiven und aktiven NFC-Modus**. Im *passiven NFC Modus* werden Daten zwischen einem Sender wie etwa einem Smartphone und einem Empfänger wie einem EC-Kartenleser mit NFC-Tag übertragen. Während Sender (oder **aktive NFC-Transmitter**) in der Lage sind, über ein elektromagnetisches Energiefeld selbst Daten zu übertragen, können die Empfänger (**passive NFC-Transmitter**) die Daten lediglich empfangen.

Aktiver NFC Modus: Verbindungen zwischen NFC-Geräten

Im aktiven NFC-Modus hingegen werden Daten zwischen zwei NFC Sendern (Peer-To-Peer) übertragen, die sowohl Daten senden, als auch lesen können (z.B. Handy - Handy).

Praktische NFC Funktionen im Alltag

Bezahlen per Smartphone: NFC ermöglicht bargeldloses Bezahlen an zahlreichen Kassen im Einzelhandel via Apple Pay, **Google Pay** und anderen Zahlungsdienstleistern. Einfach das Handy zücken, Karte auswählen und am EC-Kartenlesegerät auflegen!



- **EC-Karten und Kreditkarten mit NFC-Chip:**
- **Tickets für Konzerte & Veranstaltungen:**
- **Personalausweis auslesen:**
- **Smart-Home Steuerung:**
- **NFC als Schlüssel für Autos & E-Bikes:**
- **Ausführung Befehle via NFC Tags:**



- **Programmierung automatischer Alltags-Routinen:**
- **Datenaustausch zwischen Handys und Tablets:**

Mobiles Bezahlen mit NFC - Mobile Payment im Alltag

NFC kommt wie bereits erwähnt besonders bei **bargeldlosen Zahlungen** immer mehr zum Einsatz. Mobiles Bezahlen mittels NFC ist in den USA oder China schon ganz selbstverständlich und auch in Deutschland löst Mobile Payment immer mehr die Bezahlung mit der EC- oder Kreditkarte ab. Vor allem für kleine Beträge (je nach Anbieter meist bis zu 20-25 €) ist der Bezahlvorgang besonders bequem, da hier keine PIN-Eingabe beim Bezahlterminal benötigt wird. Dies funktioniert entweder mit einem Handy, auf dem ein entsprechender Bezahl dienst, wie Google Pay oder Apple Pay, aktiviert ist, oder mit einer Bankkarte mit integriertem NFC-Chip (z. B. Visa oder Mastercard).

Der **Bezahlvorgang via NFC** wird durch immer mehr Funktionen erweitert und somit auch attraktiver für den alltäglichen Gebrauch. Insbesondere diejenigen, die diese bargeldlos Bezahlmethode zunächst aus Sicherheitsgründen nicht nutzten, können aufatmen: Im Gegensatz zur kontaktlosen Kreditkarte ist ein Handy oder eine Smartwatch nicht ständig als kontaktloses Zahlungsmittel auf Empfang. Um die Bezahlfunktion zu aktivieren ist zunächst die Eingabe einer persönlichen PIN bzw. das Entsperren mittels Fingerabdruck oder Gesichtsscan erforderlich.

Wie sicher ist NFC?

Die Bedenken zur Sicherheit von NFC **sind nicht** ganz **unbegründet**, immerhin ist die Verschlüsselung der übermittelten Daten nicht zwingend vorgeschrieben und Datenklau somit theoretisch möglich. Die Tatsache, dass die Technologie nur auf geringe Entfernungen funktioniert, bietet ein gewisses Maß an Sicherheit.



Google Pay. Der simple und schnelle Weg zum Bezahlen in Geschäften, in Apps oder im Web. Google Pay funktioniert überall, wo Sie diese Symbole am Zahlungsterminal sehen .



Auch Menschen lassen sich „**Chippen**“:



(zwischen Daumen und Zeigefinger befinden sich die Chip's)

Momentan sind die Möglichkeiten noch ziemlich begrenzt, was an der Größe des Chips liegt. **880 Bytes** sind um einiges weniger, als man für einen durchschnittlichen MP3-Musikordner benötigt. Das dürfte sich

jedoch bald ändern, da die Biochips im Laufe der Jahre ständig weiterentwickelt werden.

Eine kleine Ergänzung (nicht notwendig)

Folgende Problematik:



Ich habe noch ein altes DDR-Telefon **W38**, was noch voll funktionsfähig ist aber auf Grund der Umstellung des Telefonnetzes vom Impuls-Wahl-Verfahren (**IWV**) auf Mehr-Frequenz-Verfahren (Tonwahlverfahren) (**MFV**) bzw. Internet-Telefonie kann es nun nicht mehr an das Netz angeschlossen werden – schade. Aber ein Bastler überlegt, was zu tun ist.

Wenn man Recherchen diesbezüglich durchführt, stellt man fest, dass es für diese Fälle technische Möglichkeiten gibt. Die Industrie bietet Adapter dazu an:



Das ist z.B. eine Möglichkeit. (diese Teile kosten etwa 50,- bis 100,-€ - muss man entscheiden ob es das wert ist, oder man baut selbst, es gibt Anleitungen dazu im Internet) Bei mir kam eine ganz andere Variante zur Anwendung.

Zur Zeit der Nutzung des IWV sollten neben dem Wählscheiben-Telefon schon modernere eingesetzt werden, die bereits z.B. über Wahlwiederholung, Nr.-Speicher usw. verfügten. Um gleichwertig mehrere Telefone zu betreiben, musste eine Telefonanlage her, die Weiterschaltung mit W2-Verfahren war keine Lösung.



Das wurde die Lösung:

TELNET MINI 1x4

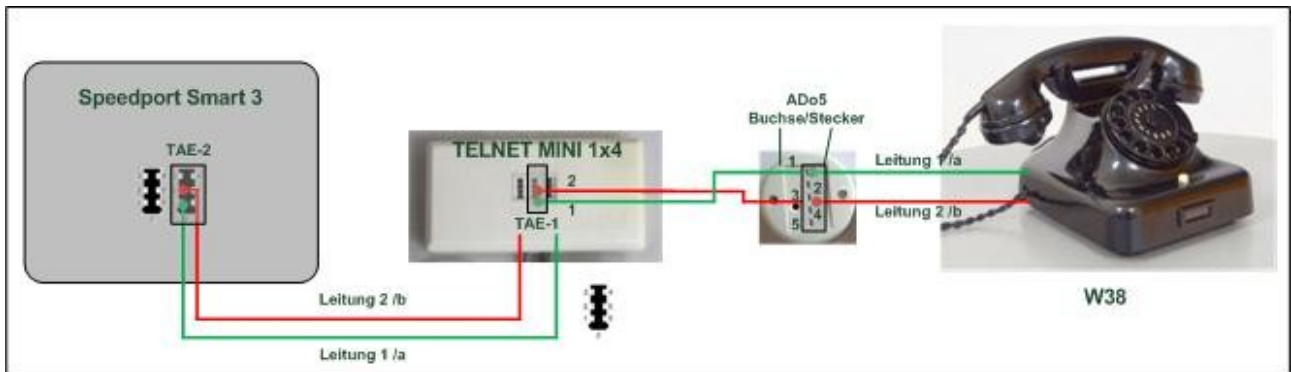
Wie man sieht, es können 4 Telefone mit der Mini-Anlage betrieben werden.

Und das besonders gute war, dass die Anlage programmierbar war, die gesamte Anlage konnte auf IWV oder MFV eingestellt werden und unabhängig davon jeder Telefonanschluss seinerseits und beliebig auf IWV oder MFV. Da konnten nun alle Telefone angeschlossen werden.

Die Anlage hing noch unbenutzt an der Wand, war überflüssig, da nach der Aufkündigung des IWV von der Telekom kein analoge Anschluss in der Nähe war. Außerdem wird nun alles mit schnurlosen Telefonen im DECT-Verfahren betrieben.

Irgendwann kam dann die Idee, dass man die Leistung der alten Telefon-Anlage ja nutzen könnte, um das alte Telefon wieder über den analogen Ausgang am Router benutzen zu können.

Folgende Schaltung wurde aufgebaut:



Das Telefon W38 hat noch den alten Stecker **ADo5** (DDR-Standard), der sollte nicht ab und durch einen TAE-F Stecker ersetzt werden. Es wurde eine alte ADo5-Dose installiert, und die wurde durch ein Kabel mit einem TAE-F Stecker versorgt. Der Stecker wird auf die TAE-F1-Dose von der Telefonvermittlung gesteckt.

Das Anschlusskabel der Telefonanlage kommt dann schließlich zur Router TAE-Dose.

Nun kann man alles einstellen:

- die gesamte Anlage wird auf MFV eingestellt,
- der Ausgang (Dose1) auf IWV

Nun sollte alles in allen Richtungen funktionieren – tut es auch!

In dem Telefon sind original Glasklingel verbaut, die machen einen höllischen Lärm. Das wählen geht, ist aber wenn man eine Handy-Nummer wählt recht aufwendig.

Einen Nachteil gibt es aber, wenn man wählen will, muss man zunächst die 0 wählen, um das Amt zu bekommen (kann man vielleicht auch anders programmieren). Amt bedeutet, dass nur einer die Hausleitung zum Telefonieren haben kann, mehrere Gespräche auf einer Leitung waren nicht möglich.

Man könnte nun weitere Telefone anschließen – ob das neben den schnurlosen sinnvoll ist, muss man entscheiden.

Interessant ist, die Telefonanlage MINI muss extra über ein Netzteil mit Strom versorgt werden, wenn die Anlage kein Strom erhält, dann das ankommende Signal auf TAE1 durchstellt. Kommt nun ein Anruf, klingelt das alte Telefon auch, nur wählen kann man nicht!

Vielleicht gibt es solche Anlagen noch von irgendwelchen Anbietern zu kaufen.

Ergänzung zum Internetradio

Zur Zeit kann man da folgendes lesen (Oktober 2021)

Warum mein Internetradio stumm bleibt?



Ihr Internetradio gibt seit einigen Tagen keinen Mucks mehr von sich und zeigt im Display nur noch «Netzwerkfehler» an? Dann handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um ein älteres Modell mit einem technischen Innenleben des Komponentenherstellers Reciva.

Da Reciva kürzlich seine Sender-Verzeichnis-Seite abgeschaltet hat, sind viele ältere Internetradios von DNT, Roberts, Sangean oder auch Grace Digital quasi zu Elektronikschrott geworden, berichtet das Telekommunikationsportal «Teltarif.de». Reciva habe die Abschaltung seines Servers Ende 2020 angekündigt.

Immerhin: Unterstützt das Internetradio die Standards DLNA beziehungsweise UPnP und steht eine Fritzbox des Herstellers AVM im Haushalt, lassen sich viele Modellvarianten dieses WLAN-Routers für Internetradio einrichten - und zwar im Einstellungs Menü unter «Heimnetz/Mediaserver/Internetradio».

Dann übernimmt der in der Fritzbox integrierte Mediaserver den Verzeichnis-Part für bis zu 40 Sender, auf die das Radio zugreifen kann. Links zu vielen Stationen stehen etwa auf Shoutcast.com, wichtig ist die Endung «.mp3». Am Radio muss die Netzwerk wiedergabe aktiviert, dann die Fritzbox als Mediaserver eingestellt und schließlich der Eintrag Internetradio ausgewählt werden.

Das kann eben auch ein Problem werden. Das fest verbaute Innenleben eines Internetradios ist genau auf einen WWW-Musik-Server ausgerichtet. Lässt sich die Adresse im Gerät nicht ändern, ist das Gerät unbrauchbar, wenn der WWW-Sender, aus welchen Gründen auch immer, abgeschaltet wird. Das Gerät kann man dann wegwerfen.

Fazit:

Radio-Empfang kann problematisch werden, egal ob analoges Radio (z.B. UKW), Digitalradio (z.B. DAB+ (DAB ist schon tot)) oder Internetradio – sicher ist da nichts!