

# Was bedeutet eigentlich Digitalisierung?

Mit Digitalisierung meinen unsere Politiker wahrscheinlich Folgendes:

1. Schnelles Internet, am besten in der Summe im ganzen Land extrem teuer mit 1 Gigabit/s (= 1000 Megabit/s) über Glasfaser in jedes Haus/jede Wohnung ... aber wer braucht das schon? Nur Firmen, die wirklich große Datenmengen über das Netz bewegen wollen, Videofans zum Streamen von Filmen und Videospiele, die mit anderen über das Netz aufwendig spielen möchten. Firmen könnte man einzeln dem Bedarf entsprechend bedienen, so wie früher bei Bundespost mit PAÜw (Produktionsauftrag Übertragungswege).

Soll/kann man für die anderen wirklich ganz Deutschland, möglichst in kürzester Zeit aufbuddeln und Glasfaserkabel bis in jede Wohnung legen? Wie viele Kunden wollen das überhaupt?

2a. Vernetzung aller möglichen elektrischen Geräte übers Internet (IP = Internetprotokoll) und vor Ort mit WLAN ... wunderbar, dann kann man sich auch in Kühlschränke, Waschmaschinen, Heizungen und Einbruchmeldeanlagen hacken. Sogar manche Saugroboter sind über das Internet steuerbar.

2b. Vernetzung von Autos (und Ampeln) zur Optimierung des Verkehrs usw. - dann wäre man eventuell gar nicht mehr auf Keyless Go angewiesen, um Kraftwagen „übernehmen“ zu können. Auch die Ampeln wären in einem gemeinsamen System gefährdet - alle fremd gesteuert gleichzeitig auf „Rot“ ergäbe „nur“ Stillstand, alle auf „Grün“ eine weit reichende Katastrophe.

3. Abläufe und Produktion in Betrieben und Organisationen vermehrt über - eventuell auch extern und damit von außen beeinflussbar - vernetzte Prozessoren/Computer/Roboter steuern. Abhängigkeit und Gefahr eines Absturzes von diesen immer komplizierteren Systemen wird erhöht. Siehe aktuell ICE und manche Betriebssysteme. Zentral gesteuert sind viele Systeme.

4. Möglichst viele Verwaltungsabläufe zwischen Bürgern und Kommunen und Behörden wie über einen Internetshop ablaufen lassen.

Das geht teilweise schon - aber je mehr da drüber läuft, desto leichter kann man in die zentralen Rechner eindringen.

Kennt man ja schon von Uber, Google, T-Online usw.

5. Schulen „digitalisieren“?

PC-Räume haben die schon, aber nicht ausreichend viele ausgebildete Lehrer.

Elektronische Tafeln könnten manchen Stoff leichter vermitteln. Bedienung einfach.

Dringender wäre wohl, den Lehrstoff insgesamt zu modernisieren ...

Das ginge alles auch ohne „schnelles Internet“.

## Digitalisieren in rein technischem Sinne:

Digitalisieren heißt eigentlich nur, physikalische Vorgänge usw. nicht analog (gleichartig, in gleicher Weise, gleichförmig) auf zu zeichnen und ggf. weiter zu leiten, sondern in regelmäßigen Abständen abzutasten, die sich ergebenden Werte in Zahlenreihen zu beschreiben und zu speichern.

Nutzt man das Zweier-Zahlensystem (0 und 1) anstelle des dezimalen 10er-Systems (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9), nennt sich das binär. Hexadezimal gibt's auch (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, a,b,c,d,e,f).

### Beispiel:

Zupft man z.B. eine Saite einer Bassgeige an, sieht man diese hin- und herschwingen.

Analog dazu versetzt sie die Luft in Schwingungen/Luftdruckschwankungen/Töne gleicher Frequenz.

Diese Schwingungen treffen z.B. auf die Membran eines Mikrofons und bewegen diese wieder in gleicher Art hin und her.

Daraus erzeugt das Mikrofon gleichförmige (analoge) elektrische Spannungsschwankungen, die man analog verstärken und auf einen Lautsprecher geben kann, der in der Luft analog wieder Druckschwankungen erzeugt, die man hört und die der Bassgeige je nach Qualität des Systems Mikrofon/Verstärker/Lautsprecher/Raum mehr oder weniger ähnlich klingen.

Digitalisieren bedeutet nun, dass man die Bewegungen der Saite in Zahlen, z.B. in Millimeter Auslenkung über die Zeit ausdrückt.

Sie schwingt, stark an gezupft, z.B. maximal 5 mm hin und 5 mm her. Würde man nun meinetwegen 10.000 mal pro Sekunde die jeweilige Auslenkung messen und aufschreiben, ergäben sich alle möglichen Werte zwischen 5 mm und -5 mm; also 10.000 Zahlen pro Sekunde.

Abtastung und Speicherung von analog auf digital geschieht elektronisch; das geht aber nur mit genug Spannung - man braucht also mindestens Mikrofon oder Tonabnehmer (Elektrogitarre) und einen Verstärker.

Aus diesem ausreichend hohen analogen Spannungsverlauf, z.B. 0 Volt entsprechend 5 mm hin bis 2 Volt entsprechend 5 mm her, erzeugt ein Analog-Digital-Wandler eine Zahlenreihe, am besten im Binärcode, weil unsere Computer zweckmäßigerweise binär, also mit 0 und 1 oder z.B. entsprechend 0 Volt und 5 Volt, arbeiten. Diese Zahlenreihe wird dem Bedarf entsprechend umgerechnet und u.a. im wma- oder mp3-Dateiformat gespeichert.

Digitalisieren und speichern kann man auch Fotos, Filme, Schriftstücke, Abläufe, Lernhilfen usw.

Diese Dateien und damit auch den Inhalt kann man beliebig oft verlustfrei kopieren, weil man ja nur Zahlen, und das auch noch im Binärcode, wiederholt; kopiert man hingegen analog, verstärken sich jedes Mal Rauschen und Verzerrungen.

Je feiner und öfter der Wandler die analoge elektrische Spannung abtastet, desto ähnlicher wird das digitale Abbild naturgemäß dem Original.  
Den Unterschied zu analog nennt man „Quantisierungsrauschen“.

Für normale Audio-CDs nutzt man 16 bit, also eine 16 stellige Binärzahl, das ermöglicht 65536 Stufen zwischen minimaler (Null/Stille) und maximaler Lautstärke.  
Die elektrische Wechsellspannung wird 44100 mal pro Sekunde abgetastet/gemessen, in Zahlen gewandelt und diese als Reihe gespeichert.

Die entstehende Zahlenreihe kann man umrechnen, komprimieren und sinnvoll über Bearbeitungsprogramme verändern, um z.B. Störungen aus zu filtern.

Beim Hörer muss das digitale Signal wieder in analog gewandelt und verstärkt werden - der Lautsprecher arbeitet nur analog, das Ohr natürlich auch.

„Digital“ gibt es schon lange:

Rauch-, Licht- und Fahnenzeichen, Telegrafie/Morsen, Brailleschrift, Fernschreiben (5 bit; Lochstreifen), CDs, DVDs, PCs, ISDN, DSL, die meisten schnurlosen Telefone arbeiten zwischen Basis und Gerät digital, digitales Fernsehen.

Genau genommen sind auch Sprache und Schrift digital, weil z.B. das Wort „Baum“ sicherlich keinem Baum ähnelt ...

Kn, 2017