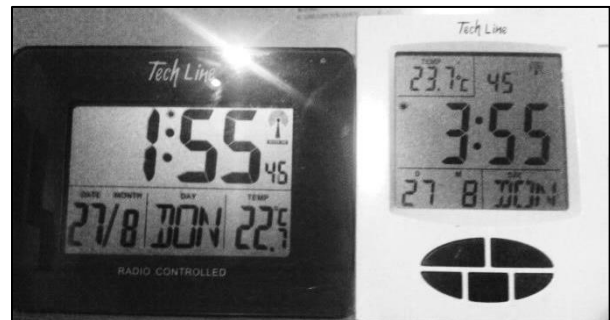


# Wenn die Funkuhr falsch geht

Vielleicht hast du zu Hause einen Funkwecker. Die gehen immer richtig? Von wegen, wie du beim Bild rechts siehst! Kommt es zu einem Fehler bei der Übertragung der Daten, gehen auch sie falsch. Wie das sein kann und dafür was schief laufen muss, wirst du bei dieser Station herausfinden.



Wie in der Informatik üblich arbeitet auch ein Funkwecker nicht mit den Ziffern von 0 bis 9 (Dezimalsystem), sondern mit den Ziffern 0 und 1 (Binärsystem), genannt „Bits“. Größere Zahlen lassen sich wie im Dezimalsystem durch mehrere Ziffern darstellen. Multiplizierst du die Bits einer Zahl mit ihrer Wertigkeit, erhältst du die Zahl im Dezimalsystem:

Wertigkeit:	1	2	4	8	10	Zahl im Dezimalsystem
Ziffer:	0	1	1	0	1	$0 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 10 = 2 + 4 + 10 = 16$

Auch bei der Übertragung der Zeit zum Wecker werden Einsen und Nullen übertragen, und zwar indem am Anfang einer Sekunde die Signalstärke verändert wird: 200ms lang für eine 1 und nur 100ms für eine 0. Jede Minute werden so die Daten zur folgenden Minute übertragen. Dabei hat jede Sekunde eine ganz bestimmte Bedeutung: Zum Beispiel gibt Sekunde 17 an, ob gerade Sommerzeit ist (1 heißt hier „Ja“). Am Ende einer Minute (also in Sekunde :59) wird die Signalstärke nicht verändert, damit der Wecker weiß, dass gleich eine neue Minute beginnt. Das sieht auf dem Oszilloskop so aus:

Oszilloskop												
Sekunde	:53	:54	:55	:56	:57	:58	:59	:00	:01	:02	:03	:04
Ziffer	0	1	0	0	0	0	–	0	1	0	1	1

Wie ihr seht, ist es gar nicht so einfach, lange und kurze Hügel auseinander zu halten. Wir versuchen das jetzt trotzdem.

**Aufgabe 1:** Schreibt die 59 Ziffern einer Minute (Start bei Sekunde :00) vom Oszilloskop ab. Am besten diktiert einer und der/die anderen schreiben. Im obigen Beispiel wäre das „01011...“. Das erste Bit ist übrigens immer 0.

**Aufgabe 2:** Klickt am Computer auf den Button „Binärcode eingeben“ und tippt den Code vom Zettel ab. Ihr müsstet dann die Uhrzeit sehen und unter dem Funkturm rechts neben der Uhrzeit „WAVE“ stehen. Falls nicht, habt ihr etwas falsch abgeschrieben. Versucht es erneut. Falls es wieder nicht klappt, solltet ihr Aufgabe 1 wiederholen (die übertragenen Bits sind dann natürlich anders, da eine andere Zeit übertragen wird).

Signal gültig	Signal ungültig

Nun wollen wir das Signal verändern. Das echte Signal dürfen wir nicht stören, deshalb simulieren wir das am Computer.

**Aufgabe 3:** Ändert die auf dem Computer angezeigten Daten, indem ihr auf die großen Nullen und Einsen klickt. Führt dabei folgende Änderungen durch:

- a) Stellt die Uhr zwei Stunden vor.
- b) Stellt die Uhr weitere fünf Stunden vor.
- c) Stellt als Wochentag den Sonntag ein.
- d) Stellt den Tag des Monats eins vor.

Nach jeder Teilaufgabe muss das Signal gültig sein, was wie in Aufgabe 2 beschrieben mit dem „WAVE“-Symbol angezeigt wird.

**Aufgabe 4:** Was geben die Bits an, über denen „Parität“ steht? Welchen Sinn könnten diese Bits haben?

---

---

---

**Aufgabe 5:** Beschreibe, was beim Foto oben falsch gelaufen sein könnte.

---

---

---

**Aufgabe 6:** Bei normalen Binärzahlen sind die Wertigkeiten der Bits 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 usw. Beim vom Funkwecker verwendeten BCD-Code sind sie aber 1, 2, 4, 8, 10, 20, 40, 80. Was könnte man sie dabei gedacht haben.

---

---

---

**Aufgabe 7:** Wie viel Bit/Sekunde empfängt ein Funkwecker? Vergleiche sie mit anderen Verfahren (DSL, WLAN, LAN, LTE usw.). Wievielmals schneller als der Funkwecker sind sie?

---

---

---

**Aufgabe 8:** Versucht mit einem Handy den Empfang zu stören. Ihr dürft es auch anrufen.