



Die Uhr

Wenn jemand nach der Zeit fragt, will die Person wissen, wie spät es ist. Ausser die Person ist eine Physikerin oder ein Philosoph, dann kann es sein, dass sie etwas anderes meinen, jedenfalls wenn sie im Dienst sind und nicht gerade auf den Bus warten.

Aber was ist das eigentlich, *Zeit*? Das weiss leider niemand so genau und ist eines der grossen Rätsel. Angenommen, jemand wüsste, was Zeit ist, dann müsste die Person auch sagen können, was *keine Zeit* ist. Das ist aber irgendwie unmöglich. Das würde man ja gar nicht merken können. Wenn die Zeit stehen bliebe, würde das niemand merken können, da für alle und alles die Zeit stehen bleiben würde. Also ist die Zeit nie stehen geblieben, die Dauer, die Zeit stehen bleiben kann, ist immer genau Null Sekunden. Zeit bleibt also nie stehen, Zeit ist immer.

Aber wir merken, dass die Zeit vergeht. Mal scheint sie schnell, mal langsam zu vergehen. Vergleiche einmal die gleichen zehn Minuten, die du noch aufbleiben darfst, bis du ins Bett musst mit den 10 Minuten, die du im Zimmer bleiben musst kurz vor der Bescherung zu Weihnachten.

Aber woran merken wir, dass Zeit vergeht. Wenn man die Physikerin fragt, wird sie sagen, dass wir Zeit nur durch Bewegung wahrnehmen können. Etwas hast sich bewegt, also ist Zeit vergangen. Zeit und Bewegung sind sehr nah verwandt und die Physikerin wird dir erklären, dass beides sehr, sehr eng zusammengehört und nur irgendwie dasselbe ist.

Das Zeit und Bewegung austauschbar sind, haben Menschen schon sehr früh gemerkt und sich nutzbar gemacht, um das eine mit dem anderen zu messen. Bei einem Wettrennen wollen wir wissen, wer die Schnellst ist. Dafür stoppen wir die Zeit. Wenn wir die Zeit messen wollen, beobachten wir im Gegensatz immer etwas, dass sich bewegt.

Das älteste Beispiel ist die Sonne. Auch wenn die sich nur scheinbar bewegt und sich eigentlich die Erde dreht, scheint sie am Morgen aufzugehen, am Mittag steht sie ziemlich weit oben am Himmel und dann bewegt sie sich weiter in Richtung Sonnenuntergang. Das ist aber manchmal nicht genau genug. Ein bisschen besser wurde es, als sie einen Stock in die Erde gesteckt haben und den Schatten, den er wirft, verfolgt haben. Auch ein Kalender ist nichts anderes als ein altes Zeitmessgerät.

Vermutlich würde die Genauigkeit von so einer Sonnenuhr für viele Zwecke in deinem Alltag genügen. Aber leider scheint die Sonne ja nicht jeden Tag und nachts schon gleich gar nicht und ob so eine Sonnenuhr anzeigen kann, ob es der Physikerin noch genügt einen Kaffee zu trinken, bis der Bus kommt, glaube ich auch nicht.

Das Zusammenleben von uns Menschen ist ja sehr darauf angewiesen, dass wir die Zeit gut messen können. Um zehn Minuten nach acht Uhr geht die Schule los, also so musst Du um sieben Uhr aufstehen, gegen halb acht musst du mit dem Frühstück fertig sein, dich

dann anziehen und so gegen dreiviertel acht loslaufen.

Um so einen Plan hin zu bekommen, benötigen wir ein besseres Gerät, um die Zeit zu messen. Der Trick ist, dass das etwas sein muss, was sich möglichst gleichmäßig bewegt und diese Bewegung mindestens einen Tag lang beibehält. Die Menschen haben da so einiges ausprobiert. Sie haben Markierungen auf Kerzen gemalt und dann nachgesehen, wie weit die Kerze schon abgebrannt ist, sie haben Zündschnüre angezündet und beobachtet, wie weit die schon verbrannt sind und vieles andere mehr. Aber so richtig zufriedenstellend war das nie.

Die vielleicht wichtigste Erfindung in der Geschichte der Uhr war die *Hemmung*. Eine Hemmung ist das Herzstück einer Uhr mit Zahnrädern. irgendwoher kommt eine Kraft, beispielsweise durch ein Gewicht, durch Wasser oder in beispielsweise Armbanduhren eine Feder. Und die Kraft wird benutzt, um die Zeiger einer Uhr, so wie du sie kennst zu bewegen. Aber diese Kraft ist oft nicht so gleichmäßig, dass die Zeiger sich auch immer mit derselben Geschwindigkeit bewegen. Das kann aber eben diese Hemmung bewirken. Wenn du mal eine alte Standuhr siehst oder eine Armbanduhr mit Zeigern siehst, hör mal genau hin: das Tick-Tack, Tick-Tack, Tick-Tack ist die Hemmung.

So eine Räderuhr war ein riesiger Fortschritt. Jetzt war es endlich möglich, dass alle eine gemeinsame Zeit messen konnten. Sehr präzise waren diese Uhren zwar anfänglich nicht, aber der Fortschritt war gewaltig.

Wenn du beispielsweise an die ersten Seefahrer denkst, die sich weit aufs offene Meer hinau getraut haben, was meinst du, was für die wichtig war, um zu überleben? Genau, die mussten wissen, wo sie sind, also wie weit sie schon gefahren sind, sie mussten also Bewegung messen. Und dafür mussten sie eben die genaue Zeit wissen. Weil die Uhren noch ungenau waren, hatten Schiffe früher manchmal einen eigenen Raum, der nur mit Uhren gefüllt war. Die durchschnittliche Zeit aller Uhren war dann meistens ein schon ziemlich präziser Zeitmesser.

Genauere Uhren haben also viel bewirkt und helfen uns bei unserem Zusammenleben und sind seitdem immer wichtiger geworden. Also wurden auch immer genauere Uhren benötigt. Die Bewegung, die moderne Uhren nutzen, sind zum Beispiel das schwingen von Quarzen, die unter Strom stehen. Es lässt sich sogar das Schwingen von Atomen messen. Das geschieht mit Hilfe sehr grosser Uhren in Forschungslaboren. Und andere Uhren, beispielsweise die am Computer, in Telefonen oder die Funkuhr an der Wand können sich nach diesen sehr genauen Uhren richten.

Das die Uhren so genau geworden sind, hat einen grossen Einfluss auf unser Leben gehabt und hat es weiterhin. Ein Zugfahrplan wäre ohne minutengenaue Uhren nicht denkbar. Eine Eieruhr wäre ohne sekundengenaue Uhr nicht möglich. Im Sport benötigen wir Uhren, die den hundersten und sogar tausendsten Teil einer Sekunde genau messen können

müssen. Und Uhren die noch genauer sind, können die Zeit messen, die ein Impuls von deinem Telefon zu einem Satelliten und zurück benötigt, woraus dein Telefon deinen genauen Standort berechnen kann.

Genaue Zeitmessung ist eine grossartige Herausforderung für Ingenieure und unsere Physikerin. Sie ermöglicht so viel und immer grössere Genauigkeit zu erreichen ist etwas, woran sehr viele Menschen arbeiten. Manche, wie die Uhrmacher im Jura, haben die Herstellung von mechanischen Uhren zur Kunstform gemacht. Sie versuchen nur durch Mechanik eine hohe Präzision zu erreichen.

Aber was genau das ist, was diese Uhren, ob schön oder sehr genau messen, das weiss noch immer niemand so richtig.

Inhaltsverzeichnis

Die Uhr	1
---------	---