



Kern & Co. Ltd.
Optical and
Mechanical Precision
Instruments
CH - 5001 Aarau
Switzerland

Die Zeiteinheit Sekunde

Die Messung der Lichtgeschwindigkeit erfordert die Definition einer Zeit- und einer Wegeinheit. Die Zeiteinheit ist die Sekunde.

Für die Zeit ist charakteristisch, dass sie sich nicht durch eine materielle Grösse, sondern nur durch einen periodischen Vorgang darstellen lässt. Die Genauigkeit der Zeitdefinition ist somit von der Genauigkeit des die Zeiteinheit definierenden periodischen Vorganges abhängig. Eine der wesentlichsten Aufgaben der Zeitmessung ist daher die Suche nach genauen periodischen Vorgängen.

Der Zeitbegriff im täglichen Leben ist verbunden mit dem Tageslauf der Sonne und dem Jahreslauf der Erde. Aus der Rotation der Erde um ihre Achse und eines Teils ihrer Bahn um die Sonne ergibt sich die Einheit Tag und aus der Rotation der Erde um die Sonne folgt die Einheit Jahr. Da diese Einheiten für das Empfinden zu gross sind, war man seit alters her bestrebt, den Tag als weitaus wichtigste Zeiteinheit durch periodische physikalische Vorgänge in die durch einfache Zahlenverhältnisse gegeneinander festgelegten Einheiten der Stunden, Minuten und Sekunden zu unterteilen. Dazu konstruierte man Uhren. Als funktionell grundlegende und bis ins 20. Jahrhundert genaueste Gruppe erwiesen sich die Pendeluhren mit der Schwingung eines physischen Pendels als periodischem Vorgang. Noch heute laufen in gewissen Kirchtürmen und Tortürmen Pendeluhren aus dem 16. Jahrhundert. Beispielsweise stammt die Uhr im Aarauer Oberturm aus dem Jahre 1532.

Mit Pendeluhren lässt sich ohne weiteres nachweisen, dass der tägliche Höchststand der Sonne in einem bestimmten Punkt der Erdoberfläche kein genügend genau periodischer Vorgang ist, um die Zeitdauer eines ganzen Tages zu definieren. Mit Pendeluhren gelang sogar der Nachweis, dass auch die Rotation

der Erde um ihre Achse nur ein Zeitmass beschränkter Genauigkeit darstellt. Das Jahr als periodischer Vorgang hat den Nachteil, kein ganzzahliges Vielfaches des Tages zu sein. Es hat jedoch den Vorteil, astronomisch sehr genau definiert werden zu können. Das Internationale Komitee für Masse und Gewichte beschloss daher 1956 folgende Zeitdefinition: «Die Sekunde ist der 31 556 925,9747ste Teil des tropischen Jahres für 1900, Januar, 0, 12 Uhr.» Diese Zeitdefinition ist, obwohl sehr genau, doch ziemlich unbequem, da die Sekunde als Zeiteinheit nicht jederzeit verfügbar ist.

Die Suche nach periodischen Vorgängen ergab im Laufe des 20. Jahrhunderts, dass elektrische Schwingungen, die unter Ausnutzung des piezoelektrischen Effektes von Quarz stabilisiert werden, gegenüber Pendeluhren wesentlich genauere Zeitmesser darstellen. Sie eignen sich technisch sehr wohl zur Aufteilung des als Zeiteinheit definierten Jahres in Sekunden.

Noch genauere und jederzeit durch eine geeignete Vorrichtung reproduzierbare periodische Vorgänge bestehen im atomaren Bereich. Damit wird die definitionsgemässe Zeiteinheit Sekunde dauernd zugänglich. An der 13. Generalkonferenz für Masse und Gewichte 1967 wurde beschlossen: «Die Sekunde ist das 9 129 631 770-fache der Periodendauer der dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstrukturniveaus des Grundzustandes von Atomen des Nuklids ¹³³Cs entsprechenden Strahlung.»

Kirchturm in Villigen (Aargau)



Januar 1975 - 2014

Sonntag	5	12	19	26
Montag	6	13	20	27
Dienstag	7	14	21	28
Mittwoch	1	8	15	22
Donnerstag	2	9	16	23
Freitag	3	10	17	24
Samstag	4	11	18	25