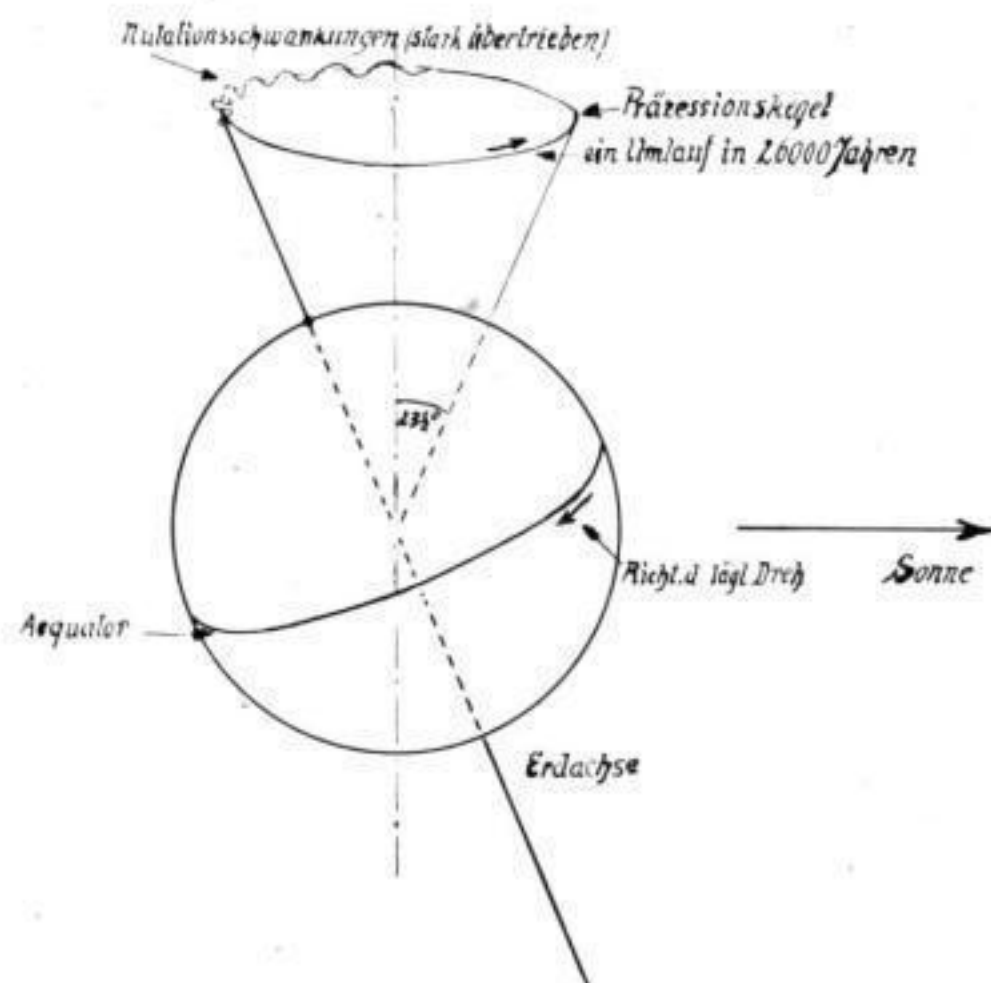


Trägheitsgesetz anzuwenden, welches besagt, daß jeder Körper im Zustand der gleichförmigen Bewegung oder Ruhe beharrt, solange keine äußeren Kräfte auf ihn wirken, so gäbe uns die Erddrehung auch eine ideale Verwirklichung der „absoluten“ Zeit. Leider ist dem nicht so, mannigfache mehr oder weniger kontrollierbare Einflüsse verändern die Erddrehung, und wir werden sogar sehen, daß ein empirischer Zeitbegriff auf der Rotation unseres Planeten überhaupt nicht aufgebaut werden kann. Um aber von vornherein alle möglichen Irrtümer zu vermeiden, sei betont, daß die Veränderungen der Erddrotation viel zu gering sind, um jemals unseren bürgerlich-praktischen Zeitablauf irgendwie zu verändern oder umzustößen; sie besitzen eine rein wissenschaftliche Bedeutung. Worin bestehen die drehungsverändernden Einflüsse und wie groß sind ihre Wirkungen?

Um eine genaue Umdrehung der Erde festlegen zu können, braucht man natürlich einen äußeren Punkt, auf den man die Drehung beziehen kann. Der Fixsternhimmel bietet zwar genügend Punkte, aber wir wissen auch, die scheinbar unveränderlichen Fixsterne besitzen eine, wenn auch außerordentlich geringe, Eigenbewegung. Die dadurch gefährdete genaue Drehungsangabe läßt sich aber durch geeignete Mittelwertbildung voll ausgleichen. Schon unangenehm ist die Tatsache, daß die Erde angenähert ein Ellipsoid und keine Kugel darstellt. Fällt nämlich bei der Drehung eines Rotationsellipsoides die dem Körper eigene Figurenachs einmal nicht mit der Rotationsachse zusammen, so werden die beiden Achsen nie zusammenfallen. Es entsteht dann eine komplizierte Bewegung, die der Zeitdefinition ernste Schwierigkeiten bereitet. Diese Erscheinung ist nun in der Tat bei der Erde beobachtet worden in Form von Polhöhen-schwankungen. Es pendelt dann gewissermaßen der Erdkörper über dem Durchstoßungspunkt der Drehachse hin und her. Glücklicherweise betragen die Schwankungen des Poles höchstens 10 m, werden also für die Zeitdefinition wegen ihrer Kleinheit kaum gefährlich.

Um die weiteren Schwierigkeiten richtig beurteilen zu können, erinnern wir uns erst einmal daran, wie die Zeit, die man hauptsächlich für wissenschaftliche Zwecke verwendet, die Sternzeit, festgelegt ist. Scheinbar läuft die Sonne auf einer Kreisbahn, der Ekliptik, einmal im Jahr um die Erde. Die Sonnenbahn ist rund  $23\frac{1}{2}^\circ$  gegen den Himmelsäquator, der durch die Ebene des Erdäquators am Himmelsgewölbe ausgeschnitten wird, geneigt. Dadurch entstehen zwei Schnittpunkte, der Frühlings- und Herbstpunkt, so genannt, weil astronomisch Frühling und Herbst jeweils dann beginnen, wenn die Sonne durch die entsprechenden Punkte läuft. Ein Stern-tag ist dann verflossen, wenn der Frühlingspunkt, bedingt durch die Erddrehung, gerade scheinbar einmal um die Erde herumgewandert ist. Solange dieser Frühlingspunkt an der Himmelskugel absolut ruhig steht, werden wir, abgesehen von den vorigen Schwierigkeiten, Tag für Tag durch diese Festlegung ein gleiches Zeitmaß haben. Leider wandern jedoch die Schnittpunkte von Ekliptik und Äquator, und zwar in recht komplizierter Weise. Die Anziehung von Sonne und Mond bewirken ein „Tumeln“ des nicht ganz kugelförmigen Erdkreises, eine Erscheinung, die die Astronomie mit Präzession und Nutation bezeichnet. Wie unsere Abbildung zeigt, beschreibt die Erdachse in rund 26000 Jahren einen Kegel; sie wird also nicht immer, wie augenblicklich, nach dem Polarstern zeigen, sondern z. B. in etwa 12000 Jahren nach der Wega in der Leier. Diese kegelförmige Bewegung der Erdachse, die Präzession, bedingt ein Verschieben des Frühlingspunktes, das allerdings sehr langsam und proportional der Zeit erfolgt. Man könnte also unter

Umständen eine winzige Korrektur an der Sternzeit anbringen, um so einen empirischen Zeitbegriff zu gewinnen. Das Unglück will es jedoch, daß unser Mond mit einer Periode von  $18\frac{1}{2}$  Jahren diese regelmäßige Kreiskegelbewegung stört, und zwar so, daß die wirkliche Bewegung eines Erdachsenpunktes eine zu einem Kreis zusammengebogene Schlangenlinie darstellt (siehe Abbildung). Durch



Präzessions- und Nutationsbewegung der Erde

die Nutation, so nennt man diese Erscheinung, ergibt sich eine Zeitabweichung von etwa 1 sec im Laufe der ganzen Periode. Nur mit großer Mühe und verschiedenen Annahmen läßt sich diese letzte Schwankung auf rechnerischem Wege beseitigen.

Gelang es bisher noch immer, auf Grund exakter mechanischer Gesetze Änderungen im Zeitmaß der Erddrehung festzustellen und einigermaßen zu beseitigen, so verhindern die beiden letzten Einflüsse die Verwendung der Erddrehung vollständig zur Ableitung der „absoluten“ Zeit, da diese in keiner Weise genau theoretisch faßbar sind.

## Der Differenzteufel

stecke nur in der Uhr, meinen Sie? Weit gefehlt, denn mit Ihrer althergebrachten Buchhaltungsweise haben Sie mindestens ebensoviel Ärger. Nicht nachrechnen und immer wieder nachrechnen hilft da. Einfach die Fehlerquelle abstellen, rationell Buch führen mit der zweckmäßigen Einheitsbuchführung des Zentralverbandes. Sie ist obendrein billig, eine vollständige Einrichtung bekommen Sie schon für 29,50 RM. Fordern Sie die „Anleitung zur Einheitsbuchführung“ an, die 4,50 RM dafür werden Ihnen bei Bestellung der Buchführung vergütet.

**Zentralverband der Deutschen Uhrmacher,  
Halle (Saale) Königstraße 84**