

**Zeitschrift:** Zeitschrift des Vereins Schweizerischer Konkordatsgeometer [ev. = Journal de la Société suisse des géomètres concordataires]  
**Herausgeber:** Verein Schweizerischer Konkordatsgeometer = Association suisse des géomètres concordataires  
**Band:** 5 (1907)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Systeme der Winkelteilung [Schluss]  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-179751>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Systeme der Winkelteilung.

(Schluß.)

In unserer vorwärts drängenden Zeit bereichert jeder Tag das Wissensgebiet der Menschheit und stellt der Schule neue Aufgaben, die sie, um das Endziel zu erreichen, nur bewältigen kann, wenn der Lehrstoff sorgfältig gesichtet, oder wenn gewisse elementare Partien ausgeschaltet werden, denen später mit rascheren und eleganter wirkenden Mitteln beizukommen ist. Wer wollte sich z. B. in der Planimetrie mit der schwerfälligen Ableitung der Seiten der regelmäßigen Polygone plagen, die die Trigonometrie spielend gibt? „Es ist ein Gebot der Ökonomie, stets diejenigen Mittel zu verwenden, welche in kürzester Zeit und mit einem Minimum von mechanischer und geistiger Arbeit zum Ziele führen.“ Wir entnehmen diesen Satz einer in der „Schweizerischen pädagogischen Zeitschrift“ erschienenen Abhandlung von Dr. Hans Otti, Professor an der Kantonsschule in Aarau. Der Verfasser tritt in derselben mit guten Gründen für die Dezimalisation der Winkelteilung und für den Gebrauch vierstelliger Logarithmentafeln ein.

Er macht die interessante Mitteilung, das von den 40 schweizerischen Mittelschulen noch 16, also 40%, mehr als 5 stellige Tafeln verwenden (15 besitzen 7 stellige und eine hat 6 stellige), dezimale Teilung des Quadranten kommt nirgends vor. Andererseits sind in Deutschland bereits in über 100 Gymnasium vierstellige Logarithmen zugleich mit dezimaler Teilung des alten Grades im Gebrauch. Dies wäre auch das Ideal des Herr Dr. Otti.

Wir möchten nicht so weit gehen, obwohl wir anerkennen, daß die Messungen der Technik, die Erfahrungskoeffizienten der Hydraulik z. B., deren 5 und 6 Stellen mit Ausnahme der zwei ersten unsicher und daher wertlos sind, durch 4 stellige Logarithmen mit reichlich derjenigen Schärfe ausgewertet werden, welche die Unterlagen besitzen. Der Mechaniker oder Ingenieur ist sich dessen wohl bewußt, er rechnet mit dreistelligen Logarithmen, d. h. mit dem Rechenschieber. Demnach glauben wir, daß sich ein wahres Verdienst um die Mittelschule erwirbt, wer dem alten schwerfälligen Zopf der siebenstelligen Logarithmen keck zu Leibe geht.

Die Wenigen, welche sich später den verhältnismäßig engbegrenzten Gebieten der Geodäsie und Astronomie zuwenden,

werden den Übergang von 5- zu 7stelligen Tafeln ebenso leicht finden, wie jetzt von den gewohnten 7- zu den 10stelligen der feinsten Rechnungen.

Einen Satz von Dr. Otti akzeptieren wir beinahe vorbehaltlos: „Durch die Rechnung ist im allgemeinen keine größere Genauigkeit zu erstreben, als sie durch Messung oder Zeichnung erreicht werden kann, denn es ist ganz widersinnig, mit Zahlen, die von vornherein als Näherungswerte zu betrachten sind, auf mehr Dezimalen, d. h. auf kleinere Einheiten zu rechnen, als durch Messung überhaupt festgestellt werden können.“

Für die Berechnung unserer Polygonzüge genügen, auch wenn bei feineren Messungen die Millimeter noch mitgenommen werden, fünfstellige Logarithmentafeln durchaus. Wir möchten an dieser Stelle überhaupt der logarithmischen Berechnung gegenüber derjenigen mit Koordinatentafeln das Wort reden, da nach unserer Erfahrung die erstere nur einen geringen Mehraufwand an Zeit erfordert, dafür aber größere Sicherheit, namentlich gegenüber den Abrundungsfehlern bietet. Zur Not würden allerdigs auch 4 stellige Tafeln zur Berechnung der Polygonzüge ausreichen, wir ziehen es aber vor, lieber eine Stelle mehr zu schreiben, als uns mit Interpolationen abzulagen.

Das ist auch der Grund, weshalb wir die Berechnung der Katasterdreiecke mit siebenstelligen Logarithmen, statt der oft empfohlenen sechsstelligen ausführen. Letztere würden ganz sicher ausreichend sein, aber eine geistige Tätigkeit beanspruchen, die wir beim Gebrauche siebenstelliger Tafeln durch eine mechanische — denn dazu ist das bloße Anschreiben einer Mehrziffer zu rechnen — ersetzen.

Wir ziehen es überhaupt vor, und darin liegt unser Vorbehalt, unsere Resultate auf eine Stelle mehr als unbedingt nötig ist, auszuwerten, um der zweitletzten Stelle sicher zu sein und damit die Erwägungen über die Genauigkeit unterdrücken zu können.

In pädagogischen Kreisen findet in neuester Zeit folgendes System der Kreisteilung lebhaftes Befürworter:

Teilung des vollen Winkels in 360 Grade, der rechte Winkel somit 90 Grade, weitere Teilung des Grades aber dezimal. Für die Schule hat diese Teilung unbedingt ihre Vorzüge vor der alten Sexagesimalteilung, für die Praxis des Geometers wäre sie als

Halbheit anzunehmen. Das schlanke Berechnen der Winkelsummen und der Azimute in Polygonzügen, sowie die Berechnung des arithmetischen Mittels aus Winkelsummen würde kaum weniger kompliziert als mit der Sexagesimalteilung.

Will sich die Schule von letzterer emanzipieren, so tue sie den ganzen Schritt ins Dezimalsystem. Damit verliert sie allerdings die hübschen Beziehungen.

$$\sin 30^{\circ} = \frac{1}{2} = \cos 60^{\circ}$$

$$\cos 30^{\circ} = \frac{1}{2} \sqrt{3} = \sin 60^{\circ}$$

dieselben aber können leicht ersetzt werden, indem man den Quadranten mit  $Q$  bezeichnet und sonach schreibt:

$$\sin \frac{1}{3} Q = \frac{1}{2} = \cos \frac{2}{3} Q$$

$$\cos \frac{1}{3} Q = \frac{1}{2} \sqrt{3} = \sin \frac{2}{3} Q$$

Entsprechend wäre in den Lehrbüchern der Trigonometrie z. B. zu sagen:

$$\sin (Q + a) = \cos a$$

$$\sin (2 Q + a) = - \sin a \text{ usw.}$$

wie es schon vorgeschlagen worden ist, und den Vorzug der Allgemeinheit für sich hätte, da man sich unter  $Q$  sowohl  $90^{\circ}$  als  $100 g$  vorstellen kann.

Von anderen Vorschlägen notieren wir nach Dr. Otti:

2. Teilung des ganzen Kreisumfanges in 100 Teile.

3. Teilung des halben Kreisumfanges in 100 Teile, der rechte Winkel also in 50, weitere Teilung in beiden Systemen dezimal.

4. Unsere jetzige Zeiteinteilung in 24 Stunden wird durch den Vorschlag berücksichtigt, den ganzen Umfang in 240 Teile, Quadrant somit 60, und sodann weiter dezimal zu teilen. Für die Geometerpraxis wäre dieser Vorschlag aber noch unannehmer, als derjenigen der deutschen Pädagogen.

5. Die Sexagesimalteilung wird ihr angestammtes Recht als Teilung der Astronomie und der in ihr Gebiet übergreifenden höhern Geodäsie wohl noch lange geltend machen.

Der Astronom drückt die Koordinaten der Gestirne ebensowohl in Bogen- als in Zeitmaß aus, es muß deshalb zwischen beiden eine einfache Relation bestehen. Diese ist aber vorhanden:

$$1 \text{ Tag} = 24 \text{ h} = 360^{\circ}$$

$$1 \text{ h} = 15^{\circ}$$

$$1 \text{ m} = 15'$$

$$1 \text{ s} = 15''$$

andererseits bezeichnen wir den 5400 Teil des Äquatorumfangs der Erde als geographische Meile, man hat deshalb

$$5400 \text{ geogr. Meilen} = 360^{\circ}$$

$$15 \text{ „ „} = 1^{\circ}$$

$$1 \text{ „ „} = 4' \text{ im Äquator}$$

$$1 \text{ Seemeile im Mittel} = 1' \text{ im Meridian}$$

$$1 \text{ Knoten} = 1'' \text{ „ „}$$

Die bis jetzt gebräuchlichen geographischen, bzw. nautischen Maße stehen also mit der bisherigen Winkelteilung und diese wieder mit dem Zeitmaß in äußerst einfacher Beziehung.

6. Die französische Nationalversammlung beschloß am 7. Mai 1795 die Einführung des Metersystems, schon im Jahre 1792 empfahl Laplace die Einteilung des Tages in 10 h à 100 m à 100 s und im gleichen Jahre wurden die Franzosen durch ihre Revolutionsmänner mit einem republikanischen Kalender beglückt. Das Jahr wurde eingeteilt in die 12 Monate

Vendémiaire	Brumaire	Frimaire
Nivôse	Pluviôse	Ventôse
Germinal	Floréal	Prairial
Messidor	Thermidor	Fructidor

je zu 30 Tagen oder 3 Dekaden, letztere an Stelle unserer Woche. Der 5. und der 10. Tag einer jeden Dekade, der Quintidi und Dekadi waren Festtage, ebenso die den 360 Tagen angereichten 5—6 Jours complémentaires. Der mit Gewalt eingeführte und nur mit Widerwillen ertragene Kalender wurde indessen von Napoleon I bald nach seiner Thronbesteigung abgeschafft und am 1. Januar 1806 wieder zum Gregorianischen Kalender übergegangen.

Länger, aber nie ausschließlich im Gebrauche erhielt sich die neue Gradteilung, der ganze Umfang 400 Grade, der Grad in 100 Dezimalminuten, letztere in 100 Dezimalsekunden geteilt.

Da der Quadrant in Bogenmaß 1,000,000 Sekunden und in Längenmaß 10,000,000 Meter mißt, so ergibt sich:

$$\text{Die Bogensekunde im Meridian} = 10 \text{ m}$$

$$\text{Die Bogenminute „ „} = 1 \text{ Km}$$

$$\text{Der Grad} = 100 \text{ Km}$$

Nach dem Vorschlage von Laplace hätte entsprochen  
eine Zeitstunde im Äquator =  $40 \text{ g} \infty 4000 \text{ Km}$

„ Zeitsekunde „ „ =  $40 \text{ Bogensekunden} \infty 400 \text{ m.}$

Noch einfacher würde die Beziehung durch Einteilung des Tages in 40 Stunden, der Übergang von Zeit- auf Bogen und von diesem auf Längenmaß ergäbe sich spielend.

Wird die Anregung von Laplace, die in den 70 er Jahren durch Bezirksingenieur Moll in Biel aufgenommen und in einer Broschüre empfohlen wurde, wohl in späterer Zeit zu Ehren gezogen? Sie würde wohl schweren Bedenken begegnen, nicht nur in bürgerlichen, sondern fast noch mehr in wissenschaftlichen Kreisen.

Ein ungeheures Zahlenmaterial aus fast sämtlichen Gebieten der Naturwissenschaften müßte umgerechnet werden, sämtliche Vorstellungen, die mit der Zeiteinheit in Verbindung stehen, müßten tiefgehende Veränderungen erleiden, ganz abgesehen von denjenigen der physikalischen Meßapparate, deren Anwendung sich auf die Zeiteinheit stützt.

Eine Änderung des Zeitmaßes könnte nur durch internationale Übereinkunft, der sich alle Kulturländer der Erde anschließen und auf den gleichen Zeitpunkt, erfolgen.

Je reicher und komplizierter aber das Gebiet der angewandten Naturwissenschaften sich gestaltet, um so mehr schwindet die Möglichkeit, das bestehende Gebäude einzureißen und ein neues auf ganz veränderter Grundlage an dessen Stelle zu setzen. Und deshalb wird sich die sexagesimale Zeit und mit ihr die sexagesimale Winkelteilung mit hoher Wahrscheinlichkeit erhalten, bis unsre Kultur an der Nervosität und der Bazillenfurcht des Menschengeschlechtes zu Grunde geht.

Die Dezimalteilung aber wird auf dem abgegrenzten Gebiete der niedern Geodäsie trotz der öfteren Rückschläge in deren Verwendung voraussichtlich immer mehr an Ausdehnung gewinnen.

In Württemberg ist sie wie in der Schweiz fakultativ, die Tendenz, sie obligatorisch einzuführen, erhellt aber zur Genüge aus der Vermessungsanleitung, in der alle Beispiele sich auf neue Teilung stützen. Eine treffende Illustration für deren Vorzugstellung bildet die Tatsache, daß von den durch die Firma Kern & Cie in Aarau gebauten Katastertheodoliten jetzt ca. 90 % neue, 10 % alte Teilung tragen, während noch vor einem Dezennium das angegebene Verhältnis ein umgekehrtes war. St.