



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# Formelsammlung und Repetitorium der Mathematik

**Bürklen, O. Th.**

**Leipzig, 1896**

I. Beobachtungsmittel.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78595](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78595)

# Mathematische Geographie.

## I. Beobachtungsmittel.

### § 62. Koordinatensysteme.

#### A) Zenitlinie, Horizont.

1. Zenitlinie = Vertikallinie durch den Beobachtungsort; ihre Schnittpunkte mit der Himmelskugel heissen Zenit (Scheitelpunkt) und Nadir (Fusspunkt).

2. Horizont (wahrer Horizont), die durch den Erdmittelpunkt senkrecht zur Zenitlinie gelegte Ebene; scheinbarer Horizont = Berührungsebene an die Erdkugel im Beobachtungsort; scheinbarer Horizont parallel dem wahren. — (Horizontalkreise senkrecht zur Zenitlinie.

3) Ost- und Westpunkt, Schnittpunkte des Horizonts mit dem Himmelsäquator (s. B); Süd- und Nordpunkt je um  $90^\circ$  vom Ost- und Westpunkt abgehend, Mittagslinie verbindet diese beiden.

4. Vertikalkreise (Höhenkreise), Schnittkreise der durch die Zenitlinie gelegten Ebenen mit der Himmelskugel, sie sind senkrecht zum Horizont; erster Vertikal geht durch Ost- und Westpunkt.

#### B) Weltaxe, Aequator.

5. Weltaxe, verlängerte Erdaxe, Drehungsaxe der Himmelskugel; Weltpole (Nordpol, Südpol) Schnittpunkte der Weltaxe mit der Himmelskugel.

6. Aequatorebene durch den Erdmittelpunkt senkrecht zur Weltaxe.

7. Meridiane oder Deklinationskreise, Grosskreise durch die Weltpole, senkrecht zum Aequator; Hauptmeridian durch Zenit, durch Süd- und Nordpunkt.

8. Polhöhe = Neigungswinkel der Weltaxe gegen den Horizont. Aequatorhöhe = Neigungswinkel der Aequatorebene gegen den Horizont.

a) Polhöhe = geographischer Breite.

Die Polhöhe  $h_p$  wird bestimmt durch Beobachtung der Aequatorhöhe  $h_a$  zur Aequinoktialzeit,  $h_p = R - h_a$  oder oder als arithmetisches Mittel aus oberer und unterer Kulminationshöhe eines Circumpolarsternes. — Aus der Polhöhe erhält man die geographische Breite.

9. Sichtbare Sterne für einen Ort von der geographischen Breite  $\varphi$  sind diejenigen, deren Abstand vom sichtbaren Pol  $< 180^\circ - \varphi$ , vom unsichtbaren  $< \varphi$  ist.

10. Circumpolarsterne, Abstand vom sichtbaren Pol  $\leq \varphi$ .

C) Ekliptik, Axe der Ekliptik.

11. Ekliptik = scheinbare jährliche Bahn der Sonne, Ebene der Erdbahn.

12. Schiefe der Ekliptik = Neigung der Ekliptik gegen den Aequator, =  $23\frac{1}{2}^\circ$ , genau  $23^\circ 27' 13''$ .

13. Axe der Ekliptik = Lot im Erdmittelpunkt auf der Ekliptik; Endpunkte dieser Axe Pole der Ekliptik.

14. Tag- und Nachtgleichpunkte = Schnittpunkte der Ekliptik mit dem Aequator, Frühlingsäquinoktium (Frühlings- oder Widderpunkt  $\varnabla$ ) und Herbstäquinoktium; Sonnenwendepunkte oder Solstitien stehen von den vorigen je um  $90^\circ$  ab.

15. Breitenkreise, Grosskreise durch die Ekliptikpole,  $\perp$  zur Sonnenbahn.

## § 63. Lagebestimmung.

1. System A. — Grundkreise: Hauptmeridian und Horizont.

Höhe  $h$  gezählt auf dem Vertikalkreise vom Aequator aus  $0^\circ - 90^\circ$  nördl. oder südl.

Azimuth  $a$  (A) gezählt auf dem Horizont vom Südpunkt aus über W, N, O von  $0^\circ - 360^\circ$ . Ermittlung dieser Koordinaten durch den Theodolit, Höhe auch durch den Sextanten und annähernd durch Schattenlänge ( $\text{tg } h = \frac{l}{s}$ ).

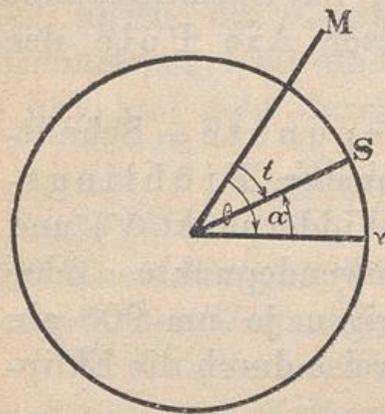
2. System B.

a) Deklination  $\delta$ , nördlich (+) oder südlich (-), sphärischer Abstand des Sterns vom Aequator; Pol-distanz  $90^\circ - \delta$ .

Stundenwinkel  $t$  = Aequatorialbogen zwischen Meridian des Beobachtungsortes und Meridian des Sterns, gezählt von dem ersteren aus von  $0^\circ - 360^\circ$  über W und N (wie das Azimut); statt Gradzählung auch Stundenzählung ( $15^\circ = 1 \text{ St.}$ ) ringsherum  $0 - 24^h$ , oder nach beiden Seiten.

Messung durch Aequatoreal.

b) Deklination  $\delta$ , wie in a, und



Rektascension  $\alpha$  (A. R.), gezählt im Aequator vom Frühlingspunkt ( $\gamma$ ) aus, entgegengesetzt dem Sinn der täglichen Bewegung der Sonne von  $0^\circ - 360^\circ$ .

Sternzeit  $\theta$  = Stundenwinkel des Frühlingspunktes, z. B.  $1^h$  Sternzeit, wenn Stundenwinkel des Frühlingspunktes  $15^\circ$ .  $\theta - t = \alpha$ .

Messung mit Passage-Instrument und Uhr nach Sternzeit.

### 3. System C.

Breite  $\beta$  nördlicher oder südlicher Abstand des Sterns von der Ekliptik, gezählt vom Aequator.

Länge  $\lambda$ , Bogen der Ekliptik zwischen Frühlingspunkt und Breitenkreis, gezählt vom Frühlingspunkt aus im Sinn von  $\alpha$  von  $0^\circ$ — $360^\circ$ .

Diese Koordinaten sind nicht mehr gebräuchlich.

### 4. Sternbilder.

Die zwölf Sternbilder des Tierkreises sind:

Widder	$\text{♈}$	Löwe	$\text{♌}$	Schütze	$\text{♐}$
Stier	$\text{♉}$	Jungfrau	$\text{♍}$	Steinbock	$\text{♑}$
Zwillinge	$\text{♊}$	Wage	$\text{♎}$	Wassermann	$\text{♒}$
Krebs	$\text{♋}$	Skorpion	$\text{♏}$	Fische	$\text{♓}$

## § 64. Die Zeit.

1. Sterntag à 24 Sternstunden = Zeit zwischen 2 oberen Kulminationen eines Sterns, = Zeit einer vollständigen Umdrehung der Erde.  $0^h$  Sternzeit, wenn der Frühlingspunkt im Meridian; Dauer eines Sterntags  $23,935^h = 23^h 56^m 4^s$  m. Z.

2. Mittlerer Sonnentag = bürgerlicher Tag, = Zeit zwischen 2 Kulminationen der gedachten, im Aequator mit gleichförmiger Geschwindigkeit laufenden Sonne.

3. Zeitgleichung = Differenz zwischen wahren und mittlerem Mittag (Kulminationen der wahren und der gedachten Sonne).

4. Tropisches Jahr = scheinbare Umlaufszeit der Sonne, von  $\text{♈}$  Punkt zu  $\text{♈}$  Punkt =  $365,2422$  m. T. =  $365$  T.  $5^h 48^m 46^s$  m. Z. =  $366,2422$  Sterntage.

5. Siderisches Jahr = wirkliche Umlaufszeit

der Erde von Fixstern zu Fixstern = 365,2564 mittl. Tage = 365 T. 6<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> 11<sup>s</sup> m. Z. = 366,2564 Sterntage.

6. Siderischer Monat = Umlauf von Fixstern zu Fixstern = 27,32 Tg.

7. Synodischer Monat = Zeit von Neumond zu Neumond (d. h. von Sonne zu Sonne) 29,53 Tg.

8. Astronomische Jahreszeiten.

Beginn des Frühlings am 21. März, Sonne im Aequator, im  $\gamma$  Punkt, Tag- und Nachtgleiche.

Beginn des Sommers am 21. Juni, Sonne im Wendekreis des Krebses, längster Tag (Sommersolstitium).

Beginn des Herbstes am 23. September, Sonne im Aequator, Tag- und Nachtgleiche.

Beginn des Winters am 21. Dezember, Sonne im Wendekreis des Steinbocks, kürzester Tag (Wintersolstitium).

## II. Das Sonnensystem.

### § 65. Die Erde.

A) Gründe für die Kugelgestalt.

1. Erscheinungen infolge der Ortsveränderungen auf einem Meridian oder einem Parallelkreis.
2. Schattenform bei Mondfinsternissen und die Gestalt der andern Himmelskörper.
3. Depression des Horizonts.
4. Umschiffungen der Erde in verschiedenen Richtungen.
5. Ergebnisse der Gradmessungen.

B) Gründe für die Rotation.

1. Ablenkung der Luftströmungen.
2. Oestliche Abweichung fallender Körper.
3. Foucault'scher Pendelversuch.
4. Rotation anderer Weltkörper.
5. Abplattung der Erde ( $\frac{1}{296}$  bis  $\frac{1}{300}$ ).