

**www.e-rara.ch**

## **Vorlesungen über Astronomie**

**Littrow, Joseph Johann von**

**Wien, 1830-1842**

**ETH-Bibliothek Zürich**

Shelf Mark: Rar 4441

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-2201>

Multiplicationskreise.

---

### **www.e-rara.ch**

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

---

**Nutzungsbedingungen** Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

**Terms of Use** This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

**Conditions d'utilisation** Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

**Condizioni di utilizzo** Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

Uhrzeit  
 des Mittel-  $\alpha$  Aurigae  $\alpha$  Orionis  $\beta$  Geminorum  $\alpha$  Leonis  
 fadens  $5^h 4' 38.''66$   $5^h 46' 31.''02$   $7^h 35' 26.''33$   $9^h 59' 52.''56$   
 scheinbare

Rectas- cension	5 4	0.27	5 45	52.13	7 34	47.57	9 59	13.69
a—t	—	38.59	—	38.89	—	38.76	—	38.87
b n	+	0.01		0.00		0.01		0.00
c Sec $\delta$	+	0.33		0.23		0.26		0.23
a m	—	0.05	—	0.47	—	0.27	—	0.42
x=	—	38.68	—	38.65	—	38.76	—	38.68

also im Mittel aus allen vier Bestimmungen

$$x = -38.''69.$$

## Multiplicationskreise.

26. §. Zu Bestimmungen der Höhen oder der Poldistanzen der Gestirne braucht man gewöhnlich ganze Kreise, die sich durch eine eigene Vorrichtung vertical stellen lassen, und um deren Axe sich ein Fernrohr parallel mit der Kreisfläche bewegt. Die früher zu diesem Zwecke gebrauchten, unter den Namen der Quadranten, Sektoren u. f. bekannten Theile eines Kreises sind den ganzen Kreisen mit Recht weit nachzusetzen, daher wir hier nur die letzteren näher betrachten wollen.

Der nun auch immer mehr ausser Gebrauch kommende Multiplicationskreis besteht aus zwey concentrischen Kreisen, die sich in einer Verticalfläche um ihre gemeinschaftliche horizontale Axe drehen, welche letztere an einer verticalen Säule befestiget ist. Der äussere Kreis trägt gewöhnlich die Eintheilung, und der innere, mit welchem das Fernrohr verbunden ist, trägt die Verniere, welche neben der Eintheilung des äusseren Kreises hingleiten. Die diese Kreise tragende verticale Säule hat noch einen kleineren Azimutalkreis, durch welchen man die Fläche der beyden verticalen Kreise wenigstens sehr nahe auf irgend einen bestimmten Punkt des Horizonts stellen kann.

Durch Hülfe einer eigenen Druckschraube kann man den innern, das Fernrohr tragenden Kreis an den äusseren Kreis festschrauben, und dann beyde Kreise zugleich in einer senkrechten Ebene auf und ab bewegen. Mittels einer ähnlichen zweyten Schraube kann man aber auch bloss den äusseren Kreis an die verticale Säule befestigen, und dann, indem man die vorige Druckschraube öffnet, bloss den inneren Kreis mit seinem Fernrohr concentrisch mit dem äusseren festen Kreise auf und ab bewegen. Diese Einrichtung setzt den Beobachter in den Stand, denselben Winkel öfter nach einander zu messen, oder ihn zu multipliciren, wodurch man sich von den Fehlern der Theilung u. f. unabhängig machen kann. Da aber die meisten dieser Fehler bey den neueren Kreisen schon ungemein klein sind, so hat man diese, in der Beobachtung sowohl als in der Berechnung dieser Beobachtungen zeitraubende, und vielleicht selbst, wegen der dabey nothwendigen immerwährenden Bewegung des Instruments und seiner Theile, auch unsichere Methode in den neueren Zeiten wieder grösstentheils verlassen. Man verfährt aber bey diesen Multiplicationen auf folgende Weise:

Man stellt einen der vier Verniere des innern Kreises auf irgend einen Theilstrich des äussern, z. B. beynahe auf  $0^\circ$ , wodurch die drey anderen sehr nahe auf  $90$ ,  $180$  und  $270$  kommen. Dann befestige man durch die erste der oben erwähnten Druckschrauben den inneren Kreis an den äusseren, und bringe durch die Micrometerschraube des inneren Kreises den ersten Vernier genau auf  $0^\circ 0' 0''$ . Dana öffne man den äusseren Kreis durch die zweyte Druckschraube, drehe beyde Kreise zugleich um ihre verticale Säule, bis ihre Ebene durch das zu beobachtende Gestirn geht. In dieser Ebene drehe man ferner beyde Kreise zugleich um ihre gemeinschaftliche horizontale Axe, bis das Gestirn im Felde des Fernrohrs, nahe an dem horizontalen Faden des Fernrohres erscheint. Dann schliesse man den äusseren Kreis, so wie den unteren Azimutalkreis, bringe den Faden, durch die Micrometerschraube des äusseren Kreises, genau auf das Gestirn, und bemerke für diesen Augenblick die Zeit der Uhr.

So ist die erste Beobachtung vollendet. Da diese aber, weil der innere Kreis mit seinem Fernrohre noch immer auf  $0^\circ$  steht, für sich allein keinen Werth hat, so geht man sofort zu der zweyten Beobachtung über.

Man löst nämlich den Azimutalkreis, und dreht die beyden Verticalkreise um ihre verticale Säule um  $180$  im Azimut, bis die Ebene beyder Kreise wieder durch das Gestirn geht. Dann öffne man die erste Druckschraube, welche den inneren Kreis an den äusseren befestigte, und drehe diesen geöffneten inneren Kreis innerhalb des festen äusseren so lange, bis das Fernrohr wieder auf den Stern steht. In dieser Lage schliesst man den inneren Kreis durch seine Druckschraube wieder an den äusseren, so wie den Azimutalkreis, bringt dann durch die Micrometerschraube des inneren Kreises den Stern wieder genau auf den horizontalen Faden, und bemerkt endlich auch diesen Augenblick der Beobachtung an der Uhr.

Jetzt ist auch die zweyte Beobachtung vollendet, und die Verniere, welche von ihren anfänglichen Standpuncte sämmtlich um die doppelte Zenithdistanz des Gestirns fortgerückt sind, können abgelesen werden.

Will man aber die 4, 6, 8...fache Zenithdistanz des Gestirns erhalten, so wiederholt man das so eben angezeigte Verfahren noch 1, 2, 3...mal, und nur mit dem Unterschiede, dass der Vernier nicht, wie anfangs, auf Null zurückgeführt wird, sondern im Anfange einer jeden ungeraden Beobachtung dort stehen bleibt, wo er am Ende der vorhergehenden geraden Beobachtung war. Dass übrigens das Ablesen der Verniere nicht nach jedem Beobachtungspaare, sondern erst am Schlusse der ganzen Beobachtungsreihe nöthig ist, ist für sich klar.

Kann man die Höhenänderung des Gestirns während der Zeit der Beobachtungen als der Zeit proportional annehmen, so wird man das Mittel der so erhaltenen Zenithdistanzen, oder den durch die Anzahl der Beobachtungen dividirten durchlaufenen Bogen des Kreises, als die Zenithdistanz des Mittels der sämmtlichen Beobachtungszeiten ansehen. Kann man sich aber diese Voraussetzung nicht erlauben, so wird man jedes einzelne Beobachtungspaar nach

der Gleichung der I. S. 197 auf die Mitte der Zeiten reduciren, und das Mittel dieser reducirten Beobachtungen als die gesuchte Zenithdistanz für die Mitte der sämtlichen Beobachtungszeiten betrachten.

27. §. Die vorhergehende Beobachtungsart setzt voraus, dass die verticale Säule des Instruments in der That vertical stehe; dass die Ebene der beyden verticalen Kreise mit jener Säule parallel sey, und dass endlich auch die Gesichtslinie des Fernrohres mit der Ebene dieser Kreise parallel sey.

I. Die Verticalität der Säule erhält man gewöhnlich durch eine Libelle, die an ihrer Rückseite senkrecht auf diese Säule befestigt ist, und mit welcher man nach Seite 150 verfährt. Bemerket man während den Beobachtungen eine Verstellung der Säule, dass heisst, eine Veränderung der Libelle, so kann man von ihr auf folgende Weise Rechnung tragen.

Heisst in jeden der beyden Lagen des Instruments a die Zahl des bey dem Beobachter stehenden, und b die Zahl des bey dem Gestirne stehenden Endpunctes der Blase, und nennt man diese Zahlen für die folgenden Beobachtungen a', b', a'', b''... , so hat man, wenn k den Werth eines Theilstrichs der Libelle bezeichnet, für die gesuchte Correction der beobachteten Zenithdistanz

$$\frac{k}{2N} [(a + a' + a'' + \dots) - (b + b' + b'' + \dots)],$$

wo N die Anzahl der Beobachtungen ist, und wo diese Correction mit ihrem Zeichen an der beobachteten Zenithdistanz angebracht wird.

II. Den Parallelismus der Ebene der beyden Kreise mit der verticalen Säule kann man durch eine zweyte Libelle herstellen, die, wie bey dem Mittagsrohre, an den beyden Enden der zu diesem Zwecke hervorstehenden horizontalen Axe dieser Kreise angehängt, und wodurch diese Axe nach Seite 186 horizontal, also auch die von dem Künstler schon darauf senkrecht gesetzte Ebene der Kreise vertical gemacht wird. Wäre n die Neigung der Ebene der Kreise gegen die verticale Säule, so ist die durch das Instrument gefun-

dene Zenithdistanz  $z$  des Sterns von der wahren Zenithdistanz  $z'$  verschieden, und man hat

$$\frac{\sin(90^\circ - z)}{\sin(90^\circ - z')} = \frac{\sin n}{\sin(90^\circ - n)} \quad \cos z' = \cos n \cos z, \text{ oder}$$

$$z' - z = \frac{n^2}{2} \cotg z \sin 1'',$$

woraus man sieht, dass dieser Fehler für Beobachtungen nahe am Zenithe sehr nachtheilige Folgen haben kann.

III. Den Parallelismus der optischen Axe des Fernrohrs mit den Kreisen untersucht man, wie bey dem Mittagsrohre Seite 186 gezeigt worden ist. Man stellt nämlich den verticalen Faden des Fernrohres auf einen scharf begrenzten und sehr entfernten Gegenstand, bewegt dann die Säule mittelst des Azimutalkreises genau um 180 Grade, und bemerkt, indem man das Fernrohr wieder auf den Gegenstand bringt, ob der Faden denselben wieder genau trifft: im entgegengesetzten Falle verbessert man die Hälfte des Fehlers durch die Schraube, welche das Fadennetz in horizontaler Richtung bewegt, und wiederholt das Verfahren, bis der Fehler verschwindet. Wäre  $m$  die Neigung der optischen Axe gegen die Kreise, und  $z$  die beobachtete, und  $z'$  die wahre Zenithdistanz, so hat man, wie zuvor,

$$\cos z' = \cos m \cos z, \text{ oder}$$

$$z' - z = \frac{m^2}{2} \cotg z \sin 1''.$$

### Meridiankreise.

28. §. Vorzüglicher, als die Multiplicationskreise, sind die Meridiankreise, die so genannt werden, weil man mit ihnen die Rectascensionen sowohl, als auch die Zenithdistanzen der Gestirne zur Zeit ihrer Culmination in dem Meridian beobachtet. Die von Reichenbach eingeführten Meridiankreise, auf welche ich mich hier beschränke, unterscheiden sich von einem zwischen zwey Pfeilern stehenden Mittagsrohr nur dadurch, dass sie an dem einen Endpunkte ihrer horizontalen Axe zwey concentrische, verticale

Wahre  
Zenith

