

# KERN

## KREISPOLARIMETER

mit dreiteiligem Gesichtsfeld

vollem Teilkreis mit  $0,05^{\circ}$  Ablesungsgenauigkeit

Feintrieb für die Einstellung und veränderlichem Halbschattenwinkel.

Für Natriumlicht

und bei niederen Drehungen auch für weißes Licht

(elektrische Glühbirne oder Tageslicht)

verwendbar.



Geeignet für:

Apotheken  
(den Anforderungen der  
Pharmacopoea Helvetica Ed. V.  
entsprechend)

Ärzte  
Krankenhäuser  
Fabriklaboratorien und  
Untersuchungslaboratorien  
zur Bestimmung von Zucker  
und anderen  
optisch aktiven Stoffen

**KERN & CIE. A.G., AARAU (SCHWEIZ)**  
Werkstätten für Präzisionsmechanik und Optik



Das Kern Kreispolariometer ist nach dem bekannten Halbschattenprinzip gebaut und mit einer Laurentschen Quarzplatte versehen.

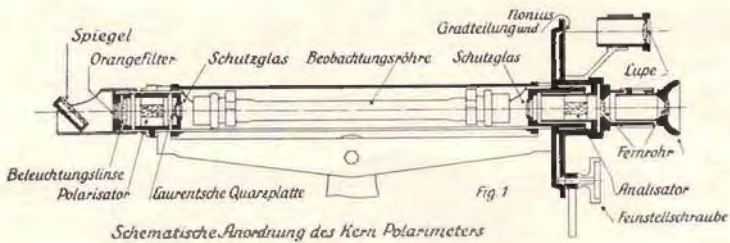


Fig. 1

Während bei den meisten bisher im Handel befindlichen Polarisationsapparaten das Gesichtsfeld in 2 Halbkreise geteilt ist, welche in der empfindlichen Stellung auf gleiche Beleuchtungsintensität gebracht werden müssen, ist im Kern Kreispolariometer das Gesichtsfeld dreiteilig, wobei die beiden Seitenfelder übereinstimmend hell sind und das Mittelfeld die Kontrastfläche bildet. Diese Dreiteilung gestattet eine viel leichtere und bedeutend schärfere Einstellung des Drehungswinkels als es beim zweiteiligen Gesichtsfeld der Fall ist (vgl. Fig. 2 und 3).

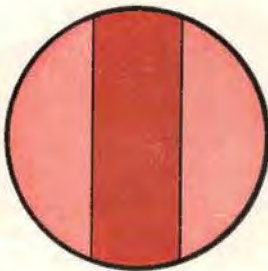


Fig. 2 Dreiteiliges Gesichtsfeld  
bei ungleicher Beschattung

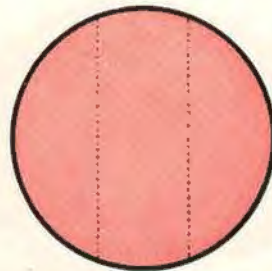


Fig. 3 Dreiteiliges Gesichtsfeld  
bei gleicher Beschattung

Die Beleuchtung erfolgt bei schwachen Drehungen (bis ca.  $12^\circ$ ) mittelst einer elektrischen Birne (am besten innen mattiert) oder mittelst Tageslicht. Das Licht wird vom Spiegelchen in den Apparat geworfen. Das im Apparat befindliche Lichtfilter läßt nur Licht, das zur Hauptsache aus Natriumlicht besteht, zum Polarisator gelangen. Bei höheren Drehungen als oben angegeben macht sich bei Verwendung einer weißen Lichtquelle die Rotationsdispersion stärker geltend, und die Gesichtsfelder werden verschiedenfarbig, wodurch eine genaue Einstellung unmöglich wird. Eine geringe Verschiedenfarbigkeit der Gesichtsfeldteile tritt auch schon bei kleineren Drehungen als  $12^\circ$  auf, doch ist hier eine genaue Einstellung noch leicht möglich. Bei Zuckerbestimmungen im Harn kommen nur kleine Drehungswinkel in Betracht, so daß hier stets mit weißem elektrischem Licht gearbeitet werden kann.



Höhere Drehungen werden mit Natriumlicht ermittelt. Dazu ist es nötig, den Spiegelansatz vom Apparat abzuziehen. Als Natriumlichtquellen können die gewöhnlichen Gas-Natriumflammen oder vorteilhafter die bis zwanzig mal helleren elektrischen Natriumdampflampen verwendet werden. Bei Benützung der Natriumlampen wird das Polarimeterrohr am besten horizontal gestellt. Das Ende des Rohres soll von der Lampe etwa 10 cm entfernt sein.

Der Meßbereich des Kern Polarimeters umfaßt plus und minus  $180^{\circ}$ . Der dadurch bedingte, volle, ziemlich große Teilkreis bietet vor den halben oder noch kleineren Teilkreisen anderer Apparate zugleich noch den Vorteil, daß das beobachtende Auge vor Blendung durch die Lichtquelle besser geschützt ist. Der Teilkreis ist in Halbgrade geteilt und gestattet zusammen mit dem Nonius Ablesungen von  $0,05^{\circ}$  und Schätzungen von  $0,01^{\circ}$ .

Die Feineinstellung geschieht mittelst einer einfachen Uebertragungsschraube, welche ein bedeutend feineres Einstellen gestattet, als es bei den nur mit einem Hebel versehenen einfacheren Apparaten des Handels möglich ist. (Sollte die Feinbewegung nach längerem Gebrauch nicht mehr gleichmäßig gehen, so kann ihr Gang durch leichtes Anziehen einer Stellschraube wieder hergestellt werden.)

Das Gesichtsfeld des Polarimeters kann durch Veränderung des Halbschattenwinkels heller oder dunkler gemacht werden, was z. B. bei schwacher Lichtquelle, gefärbten oder getrübten Flüssigkeiten nötig werden kann. Die Aenderung des Halbschattenwinkels erfolgt durch Drehen des Rändelringes am Polarisorator. Normalerweise wird man mit der Mittelstellung arbeiten (= Deckung der unbezeichneten mittleren Striche). Durch Drehen nach links (Deckung der — Striche) wird der Halbschattenwinkel verkleinert und die Lichtstärke schwächer, durch Drehen nach rechts (Deckung der + Striche) wird der Winkel größer und die Lichtstärke intensiver. Durch Aenderung des Halbschattenwinkels wird auch der Nullpunkt des Apparates verändert.

Zum Apparat werden 3 Röhren von 100 mm und 200 mm Länge für beliebige Messungen und eine Röhre von 95,04 mm Länge für Traubenzuckerbestimmungen geliefert. Die Röhren besitzen an beiden Enden Erweiterungen für allfällige miteingeschlossene Luftblasen.

## GEBRAUCHSANWEISUNG

Die zu untersuchenden Flüssigkeiten müssen möglichst klar sein. Harn wird am einfachsten geklärt durch Schütteln mit wenig (ca. 1 g pro 100 cm<sup>3</sup>) neutralem Bleiazetat und nachheriges Filtrieren.

Ist der Harn eiweißhaltig, so muß das Eiweiß vor der Zuckerbestimmung entfernt werden. 50 cm<sup>3</sup> Harn, der neutral oder schwach sauer reagieren muß, werden in einem Becherglas zum Sieden erhitzt und tropfenweise mit ca. 0,2prozentiger Essigsäure versetzt, bis das Eiweiß sich abgesetzt hat und Essigsäurezusatz in der überstehenden klaren Flüssigkeit keine Fällung mehr gibt. Nach dem Absetzen des Eiweißes filtriert man in einem Meßzylinder, wäscht mit Wasser bis zum ursprünglichen Volumen des erkalteften Harnes nach und bestimmt die optische Drehung des gemischten Filtrates.

Die zu untersuchende Flüssigkeit soll eine Temperatur von ca.  $20^{\circ}$  haben.

Eine Verdunkelung des Untersuchungsraumes ist im allgemeinen nicht nötig. Sind die zu untersuchenden Flüssigkeiten stark gefärbt oder können sie nicht genügend geklärt

werden, so empfiehlt es sich, in einem verdunkelten Raume zu arbeiten oder die Einstellung unter einem dunkeln Tuche vorzunehmen. Eventuell kann es nötig werden, die Bestimmung unter Benützung kürzerer Röhren z. B. von 50 mm auszuführen. Solche können auf Wunsch geliefert werden.

Nach beendeter Untersuchung sind Röhren und Deckplättchen wieder sorgfältig zu reinigen und zu trocknen.

**Nullpunkt:** Da der Nullpunkt sich ändert mit dem Halbschattenwinkel, so muß er für den gewählten Halbschattenwinkel und die gewählte Lichtquelle zuerst bestimmt werden. Zu diesem Zwecke wird die leere, verschlossene Beobachtungsröhre in den Apparat gelegt und dann in der nachstehend beschriebenen Weise die Einstellung vorgenommen. Wird der Halbschattenwinkel nicht verstellt, so gilt die gemachte Ablesung für spätere Ablesungen des gleichen Beobachters bei Verwendung der gleichen Lichtquelle ebenfalls.

**Einfüllen der Röhre:** Der eine Röhrenkopf wird abgeschraubt und die Röhre so weit gefüllt, daß sich eine kleine Flüssigkeitskuppe bildet. Dann wird das Deckplättchen unter möglichster Vermeidung von Luftblasen darauf geschoben und der Kopf festgeschraubt. (Die Schrauben dürfen dabei nicht zu stark angezogen werden, da Glas unter Spannung den polarisierten Lichtstrahl ebenfalls dreht.) Die Röhren sollen kurz vor der Bestimmung nicht mit der vollen Hand angefaßt und nicht zu lange in den Händen behalten werden, da sie sich sonst erwärmen und in der Flüssigkeit Schlieren auftreten, die ein genaues Ablesen erschweren.

**Einstellung:** Die gefüllte Röhre (für Nullpunktsbestimmungen die leere) wird in den Apparat eingelegt und bedeckt. Dann stellt man das Fernrohr scharf auf die Trennungslinien des Gesichtsfeldes ein, indem man am randrierten Ring, welcher hinter der Augenschmelze liegt, ohne zu drehen das Fernrohr ein- oder auszieht. Dabei erscheint das Mittelfeld des Gesichtsfeldes verschieden hell gegenüber den Randfeldern. Durch Drehen des Analysators mittelst des Hebels (vgl. Fig. 1) gelangt man zu einer Stellung, in der die drei Felder ziemlich gleichmäßig beschattet erscheinen. (Es gibt auch eine Stellung des Analysators, bei der die Gesichtsfeldteile gleichmäßig grell beleuchtet sind. Diese Stellung ist unempfindlich und soll nicht zu Messungen verwendet werden.) Mit der Feinstellschraube dreht man weiter, bis genau gleiche Beschattung vorhanden ist (vgl. Fig. 2 und 3). Da das Auge nur unzulänglich befähigt ist, den genauen Punkt der gleichen Beschattung festzustellen, macht man mehrere Ablesungen in der Weise, daß man etwa 3 bis 5 Male von links und ebenso viele Male von rechts her den Analysator auf möglichst gleiche Beschattung dreht. Das Mittel dieser Ablesungen bildet den wahren Wert. Die Ablesung erfolgt am Nonius, der durch die Lupe beobachtet wird.

**Ablesung:** Zuerst bestimmt man die Größe der Drehung in Graden und eventuell Halbgraden. Dieselbe ergibt sich aus dem Teilstrich der Hauptskala, auf welchen der Nullstrich des Nonius folgt. So sieht man z. B. in Fig. 5, daß dies der Fall ist bei  $+ 2,5^{\circ}$ , da der Nullstrich des Nonius zwischen  $+ 2,5^{\circ}$  und  $3,0^{\circ}$  liegt.

Zu dem abgelesenen Werte fügt man noch die mit dem Nonius zu bestimmenden Zwanzigstelgrade hinzu. Zu dieser Bestimmung stellt man fest, welcher Teilstrich auf der  $+$  Seite des Nonius mit einem Teilstrich der Hauptskala genau zusammenfällt. In Fig. 5 ist dies der Fall für den Noniuswert  $+ 0,15^{\circ}$ . Der abgelesene Winkel beträgt daher in diesem Falle  $2,50^{\circ} + 0,15^{\circ} = + 2,65^{\circ}$ .



Ist die zu bestimmende Drehung negativ (auf der — Seite der Hauptskala), so ist die Bestimmung der  $\frac{1}{200}$  Grade auf der negativen (—) Seite des Nonius vorzunehmen.

In allen Fällen ist der gefundene Wert, wenn der Nullpunkt nicht 0,00 beträgt, noch um den ermittelten Nullpunktwert zu korrigieren. Haben Nullpunkt und abgelesener Drehungswinkel dasselbe Vorzeichen ( $\pm$ ) oder ( $\mp$ ), so ist der Nullpunktwert vom abgelesenen Drehungswinkel zu subtrahieren. Haben dagegen Nullpunkt und abgelesener Drehungswinkel entgegengesetzte Vorzeichen ( $\pm$ ) oder ( $\mp$ ), so ist der Nullpunktwert zum abgelesenen Drehungswinkel zu addieren. Ist z. B. der Nullpunkt, wie in Fig. 4 dargestellt ist, bei  $-0,25^\circ$  gefunden worden, so sind zum oben gefundenen Werte von  $+2,65^\circ$  noch  $0,25^\circ$  zuzuzählen, sodaß der wahre Drehungswinkel  $+2,90^\circ$  beträgt.



Fig. 4

Stellung des Nonius zum Teilkreis  
für eine Nullpunkteinstellung von  $-0,25^\circ$



Fig. 5

Stellung des Nonius zum Teilkreis  
für eine Ablesung von  $+2,65^\circ$

**Berechnung der spezifischen Drehung:** Die spezifische Drehung  $[\alpha]_D^{20^\circ}$  einer gelösten Substanz berechnet sich nach folgender Formel:

$$[\alpha]_D^{20^\circ} = \frac{\pm \alpha \cdot 100}{l \cdot c}$$

- $+\alpha$  = abgelesener Drehungswinkel von rechtsdrehenden Substanzen.
- $-\alpha$  = abgelesener Drehungswinkel von linksdrehenden Substanzen.
- $l$  = Länge der Beobachtungsröhre in dm.
- $c$  = Anzahl g optisch aktiver Substanz in 100 cm<sup>3</sup> Lösung.

Bei ätherischen Oelen wird an Stelle der spezifischen Drehung meist nur der Drehungswinkel im 100-mm-Rohr bestimmt.

**Berechnung der Konzentration einer Lösung an optisch aktiver Substanz:** Die Konzentration  $c$  ( $=$  g in 100  $\text{cm}^3$ , unkorrekterweise auch oft als Prozentgehalt bezeichnet) berechnet sich nach folgender Formel:

$$c = \frac{\alpha \cdot 100}{l \cdot [\alpha]_{\text{D}}^{20^\circ}}$$

Bedeutung der Zeichen gleich wie bei Berechnung der spezifischen Drehung.

**Spezifische Drehung  $[\alpha]_{\text{D}}^{20^\circ}$  einiger wichtiger Zucker:**

Glykose (Traubenzucker)	+ 52,61 <sup>o</sup> für $c =$ ca. 5
	+ 52,74 <sup>o</sup> für $c =$ ca. 10
Fructose (Fruchtzucker)	- 93,78 <sup>o</sup> für $c =$ ca. 10
Galaktose	+ 80,70 <sup>o</sup> für $c =$ ca. 10
Saccharose (Rohrzucker)	+ 66,67 <sup>o</sup>
Laktose (Milchzucker)	+ 55,30 <sup>o</sup>
Maltose (Malzzucker)	+ 137,50 <sup>o</sup>

Bei Benützung der dem Apparat beigegebenen Röhre von 95,04 mm ergibt der ermittelte Drehungswinkel mit 2 multipliziert direkt die Gramme **Traubenzucker** pro 100  $\text{cm}^3$  der Flüssigkeit, z. B. **Harn**, vorausgesetzt daß letzterer eiweißfrei ist. Genauigkeit mindestens 0,1 g pro 100  $\text{cm}^3$ .

Zur Bestimmung des Gehaltes frisch hergestellter Lösungen solcher Zuckerarten, die **Mutarotation** zeigen, wie z. B. die oben aufgeführten, mit Ausnahme der Saccharose, ist den Lösungen vor Bestimmung der Drehung 1 Tropfen verdünntes Ammoniak zuzufügen, um die Mutarotation aufzuheben und den richtigen Zuckerwert zu erhalten.

## PREISE:

<b>Kreispolariometer</b> mit dreiteiligem Gesichtsfeld, komplett mit 3 Beobachtungsröhren von 200, 100 und 95,04 mm Länge . . . . .	<b>Fr. 342.50</b>
Ein einfacher lackierter Holzkasten . . . . .	<b>Fr. 31.50</b>
<b>Ersatzröhren</b> , Preis für jede Länge, mit Verschlüssen, pro Stück . . . . .	<b>Fr. 17.—</b>
Preis für jede Länge, ohne Verschlüsse, pro Stück . . . . .	<b>Fr. 6.20</b>
<b>Röhren-Abschlußplangläser</b> , pro Stück . . . . .	<b>Fr. 2.—</b>
<b>Gummiringe</b> , pro Paar . . . . .	<b>Fr. —.60</b>