

Internet: <https://peter-hug.ch/zirkularpolarisation>

MainSeite 16.932

Zirkularpolarisation 3'692 Wörter, 26'026 Zeichen

**Zirkularpolarisation** (kreisförmige Polarisation, Rotationspolarisation). Bringt man eine senkrecht zur optischen Achse (s. Doppelbrechung, S. 69) geschnittene Platte eines einachsigen Kristalls in einen Polarisationsapparat mit parallelem Licht (z. B. zwischen zwei Nicolsche Prismen), so zeigen sich, weil in der Richtung der optischen Achse keine Zerlegung der Schwingungen stattfindet, beim Drehen des Analyseurs nur jene Abwechselungen von Helligkeit und Dunkelheit, welche auch ohne die Kristallplatte stattfinden würden.

Eine Ausnahme hiervon macht jedoch der Bergkristall oder kristallisierte Quarz. Eine senkrecht zur optischen Achse geschnittene Quarzplatte erscheint nämlich im Polarisationsapparat gefärbt, und ihre Farbe ändert sich beim Drehen des Analyseurs nach der Reihenfolge Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo, Violett (r, o, g, gr, b, i, v). Zerlegt man das aus dem Analyseur austretende farbige Licht durch ein Prisma, so gewahrt man im Spektrum einen dunkeln Streifen, der während der Drehung das Spektrum entlang wandert, indem er die Farben desselben der Reihe nach austilgt.

Der Analyseur kann aber nur solche Schwingungen auslöschen, welche senkrecht zu seiner Schwingungsebene erfolgen. In dem vom Polarisator kommenden weißen Licht haben alle Farben eine und dieselbe (in Fig. 1 durch einen Pfeil angedeutete) Schwingungsrichtung und würden daher, wenn die Quarzplatte nicht vorhanden wäre, durch den gekreuzt gestellten Analyseur sämtlich ausgelöscht werden. Bei Gegenwart der Quarzplatte aber verschwindet nur je eine Farbe, und zwar muß man, wenn die Platte 3,75 mm dick ist, den Analyseur um  $60^\circ$  aus der gekreuzten Stellung herausdrehen, damit die roten Strahlen ausgelöscht werden und die Platte die entsprechende grüne Ergänzungsfarbe zeigt.

In dem aus der Quarzplatte kommenden Licht muß demnach die Schwingungsrichtung der roten Strahlen senkrecht stehen zur gegenwärtigen Stellung der Schwingungsebene des Analyseurs; sie ist also durch die Einwirkung des Quarzes um einen Winkel von  $60^\circ$  gedreht worden und nimmt jetzt die Lage  $rr'$  (Fig. 1, obere Hälfte) ein. Ebenso finden wir, daß die Schwingungsebene der gelben Strahlen eine Drehung von  $90^\circ$  ( $gg'$ ) u. diejenige der violetten eine solche von  $165^\circ$  ( $vv'$ ) erlitten hat.

Die Wirkung der Quarzplatte besteht also darin, daß sie der Schwingungsebene der polarisierten Strahlen eine Drehung (Rotation) erteilt, welche für die verschiedenen einfachen Farben verschieden ist und zwar zunimmt vom Rot zum Violett. Durch diese Auseinanderlegung der Farben nach verschiedenen Schwingungsrichtungen wird eine Zerlegung des weißen Lichts in seine farbigen Bestandteile, eine Art Farbenzerstreuung, bewirkt, welche Rotationsdispersion genannt worden ist. Für eine und dieselbe einfache Farbe ist die Drehung der Dicke der Platte proportional. Wenn man daher für eine bestimmte Dicke die Drehungs-

^{\text{Abb.: Fig. 1. Drehung der Schwingungsebene der polarisierten Strahlen.}}

mehr werte kennt, so kann man sie für jede andre Dicke sofort angeben. Für die den hauptsächlichsten Fraunhoferschen Linien (s. d.) entsprechenden einfachen Farben bringt eine 1 mm dicke Quarzplatte die folgenden Drehungen hervor:

B C D F F G

$15^\circ$   $17^\circ$   $22^\circ$   $27^\circ$   $32^\circ$   $42^\circ$

Bei manchen Bergkristallen muß man, damit der dunkle Streifen im Spektrum vom roten zum violetten Ende wandere, das Polariskop in der Richtung des Uhrzeigers, also rechts herum, drehen; bei andern Exemplaren aber muß man, um denselben Erfolg zu erzielen, links herum drehen (Fig. 1, untere Hälfte). Erstere heißen rechts-, letztere linksdrehende Kristalle; man kann dieselben schon äußerlich unterscheiden an dem Auftreten gewisser hemiedrischer (s. Kristall, S. 232) Flächen  $n$  (Fig. 2), welche an dem Kristall oben rechts oder oben links sich zeigen, je nachdem das Exemplar rechts- oder linksdrehend ist. Beide Arten von Bergkristall drehen übrigens bei gleicher Dicke die Schwingungsebene derselben homogenen Lichtart um gleichviel.

Um den Vorgang bei der Drehung der Schwingungsebene im Quarz zu verstehen, untersuchen wir zunächst diejenige Bewegung, welche durch das Zusammenwirken zweier zu einander senkrechter Schwingungen entsteht, und bedienen uns hierzu eines Pendels, welches im Ruhezustand von Q nach O (Fig. 3) herabhängt. Bringt man den Pendelkörper nach A und läßt ihn dann los, oder erteilt man ihm, während er sich in O befindet, einen Stoß in der Richtung O A, so schwingt er längs der Geraden A B hin und her; ebenso würde er längs der zu A B senkrechten Geraden C D schwingen, wenn man ihn in dieser Richtung anstieße oder ihn nach C oder D brächte und dann losließe.

Versetzt man nun das Pendel in Schwingungen längs A B und erteilt ihm, sobald es seine äußerste Lage A erreicht, einen Stoß in der zu A B senkrechten Richtung A a, der das Pendel, falls es sich nur in dieser Richtung bewegen könnte, ebenso weit von A nach seitwärts treiben würde, als es im Augenblick des Stoßes von der Gleichgewichtslage O entfernt war, so beschreibt der Pendelkörper mit gleichförmiger Geschwindigkeit einen Kreis A C B D A in der Richtung der gebogenen Pfeile.

Internet: <https://peter-hug.ch/zirkularpolarisation>

Rechnen wir einen Hin- und Hergang als eine ganze Schwingung, so hatte das Pendel bereits eine Viertelschwingung zurückgelegt, als es den Antrieb in der Richtung A a empfangt. Es ergibt sich also, daß zwei zu einander senkrechte geradlinige schwingende Bewegungen, von welchen die eine der andern um eine Viertelschwingung voraus ist, sich zu einer kreisförmigen Bewegung zusammensetzen. In dem durch die Zeichnung versinnlichten Fall geht die kreisförmige Bewegung in der Richtung des Uhrzeigers (oder rechts herum) vor sich.

Wird dagegen der Stoß in entgegengesetzter Richtung erteilt, oder wird das Pendel zuerst nach O C in Schwingung versetzt und ihm sodann, sobald es in C angekommen ist, ein Stoß in der zu O A parallelen Richtung C c gegeben, so entsteht eine Kreisbewegung links herum. Wird der Stoß mehr oder weniger kräftig geführt, als vorhin angenommen wurde, oder erfolgt derselbe, während das Pendel zwischen O und A unterwegs ist, so durchläuft der Pendelkörper eine elliptische Bahn. Dagegen kommt eine geradlinige Bewegung zu stande, wenn der seitliche Stoß in dem Augenblick erfolgt, in welchem das Pendel gerade durch seine Gleichgewichtslage O hindurchgeht, wenn also die eine Bewegung entweder gar nicht oder um eine Anzahl halber Schwingungen vor der andern voraus ist.

Diese Bewegungszustände eines Pendelkörpers lassen sich bei den Lichtschwingungen verwirklichen mit Hilfe dünner Kristallblättchen; besonders eignet sich hierzu der Glimmer, der sich leicht in sehr dünne Blättchen spalten läßt. Bringt man ein dünnes Glimmerblättchen derart in den Polarisationsapparat, daß die Schwingungsrichtungen a b und c d (Fig. 4) der beiden Strahlen, welche sich in ihm vermöge seiner Doppelbrechung (s. d.) mit ungleicher Geschwindigkeit fortpflanzen, Winkel von  $45^\circ$  bilden mit der Schwingungsrichtung R S des Polarisators, so treten aus dem Blättchen zwei gleich helle Strahlen, von denen der eine nach a b, der andre nach c d schwingt.

Das in O an der Austrittsfläche des Blättchens liegende Ätherteilchen wird sonach, wie der Pendelkörper, gleichzeitig von zwei zu einander senkrechten Antrieben erfaßt und vollführt eine kreisförmige, elliptische oder geradlinige Bewegung, je nach dem Betrag des Vorsprungs, welchen die eine Schwingung gegenüber der andern besitzt. Beträgt dieser Vorsprung eine Viertelschwingung, was der Fall ist, wenn der eine Strahl vermöge seiner größern Fortpflanzungsgeschwindigkeit dem andern um eine Viertelwellenlänge voraus ist, so nimmt das Teilchen eine kreisförmige Bewegung an, rechts oder links herum, je nachdem der nach a b oder der nach c d schwingende Strahl voraneilt; diese Bewegung teilt sich den längs der Strahlrichtung folgenden Ätherteilchen mit; jedes bewegt sich, indem es seinen Umlauf etwas später beginnt als das vorhergehende, in einem Kreis, dessen Ebene

^ [Abb.: Fig. 2. Bergkristall.

Fig. 3. Kreisförmig schwingendes Pendel.

Fig. 4. Zerlegung der Schwingungen.

Fig. 5.]

mehr zum Strahl senkrecht steht, um diesen herum, so daß, wenn man in irgend einem Augenblick alle gleichzeitigen Lagen der Ätherteilchen durch eine krumme Linie verbunden denkt, eine Wellenlinie o'a"b"c"d' (Fig. 5) entsteht, welche sich schraubenförmig um den Strahl herumwindet, indem jeder Wellenlänge (o' d' = o d) ein voller Umgang der Schraube entspricht. Einen Lichtstrahl von dieser Beschaffenheit nennt man kreisförmig oder zirkular polarisiert und bezeichnet zum Unterschied die sonst kurzweg so genannten polarisierten Strahlen, deren Schwingungen in geraden, zur Strahlrichtung senkrechten Linien und in einer bestimmten durch den Strahl gelegten Ebene vor sich gehen, als geradlinig polarisiert.

Ein kreisförmig polarisierter Lichtstrahl kann, da seine Beschaffenheit ringsherum die gleiche ist, nach verschiedenen Seiten kein verschiedenes Verhalten zeigen wie ein geradlinig polarisierter Strahl; er verhält sich, mit dem Analyser untersucht, anscheinend wie ein natürlicher Lichtstrahl. Schickt man ihn jedoch durch ein Viertelwellen-Glimmerblättchen, so wird er, weil dadurch der vorhandene Gangunterschied der beiden Schwingungen a b und c d (Fig. 4), welcher  $\frac{1}{4}$ -Wellenlänge beträgt, entweder aufgehoben, oder auf  $\frac{1}{2}$ -Wellenlänge gebracht wird, in geradlinig polarisiertes Licht verwandelt, während das natürliche Licht unter diesen Umständen als solches fortbesteht.

Ein andres Mittel, das Licht kreisförmig zu polarisieren, bietet die totale Reflexion (s. Brechung, S. 375) dar; unterwirft man derselben einen geradlinig polarisierten Lichtstrahl, dessen Schwingungsebene unter  $45^\circ$  zur Reflexionsebene geneigt ist, so erlangen die beiden parallel und senkrecht zur Reflexionsebene polarisierten Strahlen, in welche man den einfallenden Strahl zerlegt denken kann, einen Gangunterschied, dessen Betrag von der Beschaffenheit der total reflektierenden Substanz und von dem Einfallswinkel abhängt.

Für Glas von St.-Gobain fand Fresnel, daß dieser Gangunterschied ein Maximum wird, wenn der Einfallswinkel =  $54^\circ 30'$  ist, und daß er alsdann-Wellenlänge beträgt. Eine zweimalige innere Reflexion unter diesen Umständen erzeugt demnach einen

Internet: <https://peter-hug.ch/zirkularpolarisation>

Gangunterschied von  $\frac{1}{4}$ -Wellenlänge; dieselbe wird realisiert durch Fresnels Parallelepiped (a b c d, Fig. 6); stellt man dasselbe so auf das Glastischchen des Nörrembergschen Polarisationsapparats, daß seine Reflexionsebene mit der Schwingungsebene des Polarisators einen Winkel von  $45^\circ$  bildet, so ist das auf dem Weg b p s d austretende Licht kreisförmig polarisiert und zwar selbst bei Anwendung von weißem Licht in vollkommener Weise, da für sämtliche homogene Farben der hervorgebrachte Gangunterschied genau eine Viertelwelle beträgt. Durch Reflexion an Metalloberflächen wird das natürliche Licht elliptisch polarisiert.

Empfängt ein Pendelgewicht, während es sich in der Entfernung O A (Fig. 7) von seiner Gleichgewichtslage O befindet, gleichzeitig zwei entgegengesetzte gleich kräftige Stöße nach A a und A a', von denen jeder für sich im Verein mit dem Antrieb, den das Pendel in der Richtung A O bereits besitzt, eine Kreisbewegung, der eine rechts herum, der andre links herum, hervorbringen würde, so wird das Pendel, da die beiden Stöße sich aufheben, entlang der geraden Linie A B hin- und herschwingen.

Erfolgt der zweite Stoß später, nachdem der Pendelkörper vermöge des ersten bereits den Kreisbogen Ar zurückgelegt hat, so entsteht ebenso eine geradlinige Bewegung längs r r'. Überträgt man diese Betrachtung auf die Lichtschwingungen, so erkennt man, daß aus dem Zusammenwirken zweier entgegengesetzt kreisförmig polarisierter Lichtstrahlen von sonst gleicher Beschaffenheit ein geradlinig polarisierter Lichtstrahl hervorgeht, und daß umgekehrt jeder geradlinig polarisierte Lichtstrahl in zwei gleich helle, entgegengesetzt kreisförmig polarisierte Strahlen zerlegt oder durch sie ersetzt werden kann.

Diese in den allgemeinen Bewegungsgesetzen begründete Vorstellung würde ohne praktische Bedeutung bleiben, wenn es nicht Körper gäbe, welche auf rechts kreisförmiges Licht in anderer Weise wirken als auf links kreisförmiges. Ein solcher Körper ist der Quarz. Die durch ihn bewirkte Drehung der Schwingungsebene erklärt sich nämlich nach Fresnel daraus, daß sich längs der Achse eines Bergkristalls entgegengesetzt kreisförmig polarisierte Strahlen mit verschiedener Geschwindigkeit fortpflanzen.

Ein geradlinig polarisierter Lichtstrahl muß sich alsdann beim Eintritt in eine Bergkristallplatte in zwei entgegengesetzt kreisförmige zerlegen, welche sich, nachdem sie die Platte mit ungleicher Schnelligkeit durchlaufen haben, bei ihrem Austritt wieder zu einem geradlinig polarisierten Strahl vereinigen, dessen Schwingungsebene nach rechts oder nach links von derjenigen des einfallenden Strahls abweicht, je nachdem in der Quarzplatte der rechts oder der links kreisförmige Antrieb voraneilt und die an der Austrittsfläche gelegenen Ätherteilchen früher erfaßt.

Das Vermögen, die Schwingungsebene des geradlinig polarisierten Lichts zu drehen, ist außer dem Quarz nur wenigen festen Körpern eigen, z. B. dem chlorsauren Natron, dem Zinnober, dem schwefelsauren Strychnin; dagegen besitzen viele Flüssigkeiten diese Fähigkeit. Nach rechts drehen deutsches Terpentinöl, Zitronenöl, alkoholische Kampferlösung, wässrige Lösungen von Rohrzucker, Traubenzucker, Dextrin, Weinsäure etc.; nach links französisches Terpentinöl, Kirschlorbeerwasser, wässrige Lösungen von arabischem Gummi, Inulin, Chinin, Morphin, Strychnin etc. Ferner besitzen die meisten ätherischen Öle diese Fähigkeit. Da das Drehungsvermögen dieser Flüssigkeiten viel geringer ist als dasjenige des Quarzes, so muß man, um dasselbe genau beobachten zu können, viel dickere Schichten anwenden; man füllt daher die Flüssigkeiten in Röhren (Fig. 8), welche an den Enden mit ebenen Glasplatten verschlossen sind. Die Drehung wächst einerseits im Verhältnis der Dicke der Schicht, d. h. der Länge der Röhre, andererseits im Verhältnis des Gehalts der Flüssigkeit an wirksamem Stoff (z. B. Zucker). Da

^ [Abb.: Fig. 6. Fresnels Parallelepiped.

Fig. 7.

Fig. 8. Röhre zur Aufnahme von Flüssigkeiten.]

mehr man ermittelt hat, daß bei einer Röhrenlänge von 20 cm die Drehung für jedes Gramm Zucker pro 100 ccm Lösung 1° Grad beträgt, so läßt sich aus dem beobachteten Drehungswinkel der Zuckergehalt einer gegebenen Lösung sofort bestimmen. Als Hilfsmittel zur genauen Bestimmung selbst geringer Drehungen dient Soleils doppelte Quarzplatte (Doppelplatte, Fig. 9). Sie besteht aus zwei senkrecht zur optischen Achse geschnittenen, nebeneinander gekitteten Quarzplatten, von denen die eine rechts, die andre links drehend und jede 3,75 mm dick ist. Bei dieser Dicke nämlich erfahren die gelben Strahlen eine Drehung von  $90^\circ$  (Fig. 1) und werden daher, wenn sich die Platte zwischen parallel gestellten Nicolschen Prismen befindet, ausgelöscht, so daß beide Plattenhälften den nämlichen violetten Farbenton zeigen. Da in dieser Farbenmischung gerade das Gelb, also diejenige Farbe, für welche das menschliche Auge am empfindlichsten ist, fehlt, so wird bei der geringsten Drehung des einen Nicols der Farbenton der einen Plattenhälfte mehr ins Rote, derjenige der andern mehr ins Blaue übergehen, weshalb man jenen Farbenton die Übergangsfarbe nennt.

Bringt man nebst der Doppelplatte eine mit Zuckerlösung gefüllte Röhre zwischen die parallel gestellten Nicols, so wird, da die Zuckerlösung die Schwingungsebene nach rechts dreht, für die rechts drehende Plattenhälfte die Drehung vermehrt, für die links drehende vermindert; dort kommen jetzt die orangefarbenen, hier die grünen Strahlen zur Vernichtung; jene Hälfte erscheint daher

Internet: <https://peter-hug.ch/zirkularpolarisation>

mehr blau, diese mehr rot gefärbt. Um die stattgehabte Drehung zu bestimmen, braucht man nur das eine Nicolsche Prisma so weit zu drehen, bis in beiden Plattenhälften die gleiche violette Färbung wiederhergestellt ist. Vorrichtungen, welche den Zweck haben, auf diesem Weg den Gehalt von Zuckerlösungen zu bestimmen, heißen Saccharometer (Zuckermesser). Dasjenige von Mitscherlich entspricht der soeben beschriebenen Einrichtung. Soleils Saccharometer (s. Tafel »Polarisationsapparate«, Fig. 10) enthält auf dem Gestell K zwischen den beiden Nicolschen Prismen S und T, deren Schwingungsebenen ein für allemal parallel gestellt sind, die Doppelplatte bei r. Die Farbenänderung, welche die bei m eingeschaltete, mit zuckerhaltiger Flüssigkeit gefüllte Röhre hervorbringt, wird nicht durch Drehung des Polariskops T ausgeglichen, sondern durch den bei ce angebrachten Kompensator (Ausgleicher). Die aus m austretenden Strahlen gehen nämlich zuerst durch eine rechts drehende Quarzplatte Q (Fig. 10) und dann durch zwei aus links drehendem Quarz geschnittene Keile N und N', welche mittels eines Triebes b gegeneinander verschoben werden können.

Ganz zusammengeschoben stellen sie eine Quarzplatte vor, welche ebenso dick ist wie die Quarzplatte Q und daher deren Rechtsdrehung aufhebt. Verschiebt man sie aus dieser Stellung nach der einen oder der andern Seite, so wird die Strecke, welche ein Strahl in beiden Keilen zusammen zu durchlaufen hat, vermehrt oder vermindert; die beiden Keile im Verein bilden sonach eine links drehende Quarzplatte, deren Dicke innerhalb gewisser Grenzen nach Belieben verändert und zwar derjenigen der rechts drehenden Platte Q gleich oder größer oder kleiner gemacht werden kann.

Die Veränderung der Dicke kann mittels des Zeigers v an dem kleinen Maßstab e bis auf 0,01 mm abgelesen werden. Nachdem man den Farbenunterschied zwischen den beiden Hälften der Doppelplatte, den die Zuckerlösung vermöge ihrer Rechtsdrehung hervorbringt, durch den Kompensator ausgeglichen hat, erfährt man durch Ablesung des Maßstabes die Dicke einer Quarzplatte, welche dasselbe Drehungsvermögen besitzt wie die Zuckerlösung, u. da man weiß, daß eine Zuckerlösung, welche auf 100 ccm 16,35 g Zucker enthält, in der 20 cm langen Röhre eine ebenso starke Drehung bewirkt wie eine 1 mm dicke Quarzplatte, so braucht man nur die abgelesene Zahl mit 16,35 zu multiplizieren, um das in 100 ccm enthaltene Zuckergewicht zu kennen. Wenn die zu untersuchende Flüssigkeit gefärbt ist, so erscheinen die beiden Plattenhälften in einem andern weniger empfindlichen Farbenton; es wird daher an dem Apparat noch eine aus einer Quarzplatte und einem Kalkspatprisma bestehende Vorrichtung zum Erzeugen des jeweils empfindlichsten Farbentons beigegeben, welche bei dem Soleilschen Instrument auf das Okular T aufgesteckt, bei dem von Ventzke vor dem Polarisator S angebracht wird.

Als Saccharometer sind in neuerer Zeit die Halbschattenapparate in Aufnahme gekommen, welche so genannt werden, weil sie nicht, wie das Soleilsche Saccharometer, die Herstellung gleicher Färbungen, sondern gleicher Beschattungen der beiden Hälften des Gesichtsfeldes erfordern und hiermit die Schwierigkeiten vermeiden, mit welchen die Beurteilung von Farbentönen behaftet ist. Das Halbschattensaccharometer von Laurent (Fig. 11) enthält als Polarisator ein Kalkspatprisma A, welches mittels des Hebels B um die Achse des Instruments gedreht werden kann, als Analyser ein ebenfalls drehbares Nicolsches Prisma C, dessen Stellung mittels Nonius und Lupe D auf dem Teilkreis E abgelesen werden kann; die Linsen F und G bilden ein kleines Fernrohr, welches auf die runde Öffnung bei H einzustellen ist.

Die linke Hälfte dieser Öffnung ist von einer dünnen, zur optischen Achse parallel geschliffenen Quarzplatte Q (Fig. 12, I) bedeckt, deren Dicke so bemessen ist, daß der Gangunterschied der beiden durch Doppelbrechung in ihr entstehenden Strahlen eine halbe Wellenlänge des gelben Lichts beträgt. Der Apparat wird nämlich durch das gelbe Licht einer Natriumflamme beleuchtet, welches, ehe es auf den Polarisator trifft, durch eine Platte J von doppeltchromsaurem Kali gehen muß, wodurch es der noch beigemischten schwachen grünen, blauen und violetten Strahlen beraubt wird und sonach als möglichst einfaches gelbes Licht nach A gelangt.

Steht nun die Schwingungsebene des Polarisators in der Richtung O B (Fig. 12, I), so daß sie mit der Achsenrichtung O A der Quarzplatte einen Winkel  $\alpha$  bildet, so kann man für die freie (rechte) Hälfte des Gesichtsfeldes die Schwingung O B in die beiden Teilschwingungen O A und O b zerlegt denken, für die von der Quarzplatte bedeckte (linke) Hälfte aber in die Teilschwingungen O A und O b', deren letztere wegen des durch die Quarzplatte ihr erteilten Gangunterschieds von einer halben Wellenlänge der Schwingung O b gerade entgegengesetzt ist. Die Teilschwingungen O A und O b' geben durch ihr Zusammenwirken in der linken Hälfte des Gesichtsfeldes die Schwingungsrichtung O B', während in der rechten Hälfte die ursprüngliche Schwingungsrichtung O B unver-

^ [Abb.: Fig. 9. Doppelte Quarzplatte.

Fig. 10. Kompensator.]

mehr ändert bestehen bleibt. Stellt man nun die Schwingungsebene des Analysers nach O c senkrecht zu O B (Fig. 12, II), so wird die rechte Hälfte des Gesichtsfeldes völlig verdunkelt, während die linke noch Licht durchläßt; wird dagegen die

Internet: <https://peter-hug.ch/zirkularpolarisation>

Schwingungsebene des Analyseurs in die Lage  $O C'$  (Fig. 12, III) senkrecht zu  $O B'$  gebracht, so wird die linke Hälfte dunkel, die rechte hell erscheinen; stellt man endlich jene Schwingungsebene ( $O P$ , Fig. 12, IV) senkrecht zu  $O A$ , so zeigen beide Hälften gleiche Helligkeit. Diese letztere Stellung entspricht dem Nullpunkt der Teilung, und man sieht, daß sofort ein scharfer Wechsel der Helligkeiten der beiden Hälften des Gesichtsfeldes eintreten muß, wenn man den Analyseur aus dieser Stellung nach der einen oder der andern Seite dreht. Schaltet man nun zwischen der Öffnung  $H$  (Fig. 11) und dem Analyseur eine mit Zuckerlösung gefüllte, an beiden Enden mit Glasplatten verschlossene Röhre ein, während der Analyseur auf Null steht, so werden die beiden Hälften des Gesichtsfeldes ungleich hell erscheinen, weil die Zuckerlösung die beiden Schwingungsrichtungen  $O B$  und  $O B'$  in gleichem Sinn (nach rechts) um einen gewissen Winkel dreht, und man muß, um wieder gleiche Helligkeit herzustellen, den Analyseur um denselben Winkel drehen. Aus diesem Drehungswinkel ergibt sich dann leicht die im Liter Lösung enthaltene Zuckermenge; für die praktische Anwendung kann man natürlich die Teilung des Kreises  $E E$  so einrichten, daß sie unmittelbar die Zuckermengen angibt.

Der Halbschattenapparat von Jellet und Cornu enthält statt der Quarzplatte ein Jelletsches Prisma; um letzteres herzustellen, wird ein langer Kalkspatkristall, an welchem Endflächen senkrecht zu den Längskanten angeschliffen sind, durch einen Schnitt, der nahezu, aber nicht genau zum Hauptschnitt senkrecht steht, der Länge nach in zwei Hälften geteilt, die man in umgekehrter Lage wieder zusammenkittet. Dieses Prisma bringt man so in den dem vorigen ähnlich konstruierten Apparat, daß jeder Schnitt das kreisförmige Gesichtsfeld in eine rechte und eine linke Hälfte teilt, in welchen nun wie vorhin die Schwingungsrichtungen nach entgegengesetzten Seiten um einen kleinen Winkel  $\alpha$  gegen die Halbierungslinie geneigt sind. Die Wirkungen und die weitere Anwendung des Apparats werden demnach die nämlichen sein wie bei dem Apparat von Laurent.

Zur Bestimmung des Drehungswinkels sowohl für Zuckerlösung als auch für andre wirksame Flüssigkeiten dient ferner das Polaristrobometer von Wild (kleineres Modell s. Tafel »Polarisationsapparate«, Fig. 11). Das Rohr  $r r$  enthält ein Savartsches Polariskop; dasselbe besteht aus zwei unter  $45^\circ$  zur optischen Achse geschnittenen, 20 mm dicken Quarzplatten  $t s$ , deren Hauptschnitte sich rechtwinkelig kreuzen und mit der Schwingungsebene des Okularnicols  $o$  Winkel von  $45^\circ$  bilden.

Außerdem befinden sich in dem Rohr noch die Linsen  $l$  und  $m$ , welche wie ein schwach vergrößerndes astronomisches Fernrohr wirken; die Stelle des kleinen Pfeils wird von dem Fadenkreuz eingenommen. Dieser Teil des Apparats für sich genommen kann dazu dienen, die geringsten Spuren polarisierten Lichts zu entdecken, und wird daher als »Polariskop« bezeichnet; denn wenn man durch denselben nach einer Stelle hinsieht, von welcher polarisiertes Licht herkommt, so erscheinen geradlinige farbige Interferenzstreifen und zwar um so deutlicher ausgeprägt, je vollkommener die einfallenden Strahlen polarisiert sind.

Das Wildsche Instrument trägt nun bei  $a$  noch ein Nicolsches Prisma  $d$ , dessen Hülse inmitten des Teilkreises  $b b$  befestigt ist und samt diesem mittels des Handgriffs  $g$  an dem feststehenden Zeiger  $n$  vorübergedreht werden kann. Steht der Nicol  $a$  so, daß seine Schwingungsebene mit einem der Hauptschnitte des Quarzplattenpaares zusammenfällt und sonach mit der Schwingungsebene des Okularnicols einen Winkel von  $45^\circ$  bildet, so sind die Streifen verschwunden; sie erscheinen aber sofort wieder, wenn man zwischen die Federn  $f f'$  die mit der wirksamen Flüssigkeit gefüllte Röhre einlegt. Nun dreht man die Scheibe  $b b$  samt dem Nicol  $a$  so lange, bis die Streifen wieder verschwunden sind, und kann nun am Zeiger  $n$  die Drehung ablesen, welche derjenigen der Flüssigkeit gleich und entgegengesetzt ist. Diese Einstellung auf das Verschwinden der Streifen läßt sich mit großer Schärfe ausführen, namentlich wenn man im dunkeln Zimmer das homogene Licht einer Natriumflamme anwendet. - Die angeführten Saccharometer sowie das Polaristrobometer werden in der Zuckerfabrikation zur Bestimmung des Gehalts der zu verarbeitenden Säfte und in der Heilkunde als Diabetometer zur Bestimmung des Zuckers im Urin der Harnruhrkranken gebraucht. Über die magnetische Drehung der Polarisationsebene s. Magnetismus, S. 90 f.

^[Abb.: Fig. 11. und 12. Halbschattenapparat von Laurent.]

Ende **Zirkularpolarisation**

Quelle: **Meyers Konversations-Lexikon, 1888**; Autorenkollektiv, Verlag des Bibliographischen Instituts, Leipzig und Wien, Vierte Auflage, 1885-1892; 16. Band, Seite 932 im Internet seit 2005; Text geprüft am 9.1.2010; publiziert von Peter Hug; Abruf am 21.8.2018 mit URL:

Weiter: [https://peter-hug.ch/16\\_0933?Typ=PDF](https://peter-hug.ch/16_0933?Typ=PDF)

Ende eLexikon.