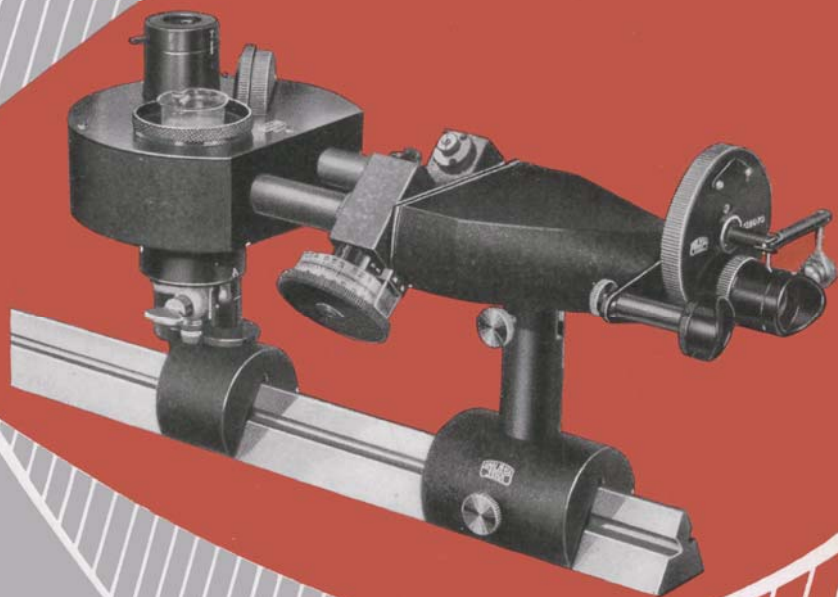


PULFRICH-PHOTOMETER

FÜR TRÜBUNGS- UND FLUORESCENZMESSUNGEN AN FLÜSSIGKEITEN



CARL ZEISS
JENA

Trübungs- und Fluoreszenzmessungen an Flüssigkeiten

haben neben den kolorimetrischen und spektrophotometrischen Messungen immer mehr an Bedeutung gewonnen. Trübungsmessungen bewährten sich besonders in der Kolloidchemie wegen ihrer hohen Empfindlichkeit bei geringstem Substanzverbrauch, Fluoreszenzmessungen sind z. B. in der Vitaminforschung richtungweisend geworden.

Die nachstehenden Anwendungsmöglichkeiten kennzeichnen durch ihre Vielseitigkeit unser kombiniertes Gerät deutlich als

Standardgerät für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen



Anwendungen des Pulfrich-Photometers für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen an Flüssigkeiten

in

chemischen, physikalisch-chemischen, biologischen und gerichtsmedizinischen Instituten
serologischen Laboratorien und Forschungsanstalten
klinischen und pharmazeutischen Laboratorien und Instituten
Wasser- und Nahrungsmittel-Untersuchungsämtern
Brauereien und Weinkellereien
Laboratorien der Industrie

zu

nephelometrischen Bestimmungen und zur zeitlichen Verfolgung und Messung aller Trübungsreaktionen, z. B. an

Alkaloiden (Chinin, Morphin, Nikotin), Chlor, Cholesterin, Eiweißfraktionen im Blut und Liquor, Globulinuntersuchungen im Serum, Fermenten (Amylase, Kathepsin, Pepsin, Trypsin), Fibrinogen, Heparin, Kalium, Kalzium, Kupfer, Milchwesstoff, Phosphorsäure, Schwefel, antitryptischem Titer, Betriebs- und Trinkwässern sowie Flüssigkeiten verschiedener Art (Zuckerlösungen, Wein, Untersuchung der Haltbarkeit von Bier)

fluorometrischen Konzentrationsbestimmungen und Fluoreszenzmessungen, besonders an

Chininsulfat, Chlorophyll, Flavinen, Gallensäuren, Hydrastinin, Natriumsalicylat, Ölen, Porphyrin, Purin, Pyrimidin, Urobilin, Uropterin, Vitamin B₁ und B₂, Zinkoxyd

Bestimmungen der Trübung und der Fluoreszenz an

Körperflüssigkeiten, Lösungsmitteln, Tinkturen, Lösungen organischer und anorganischer Salze und Verbindungen (Öle, Harze, Lacke)

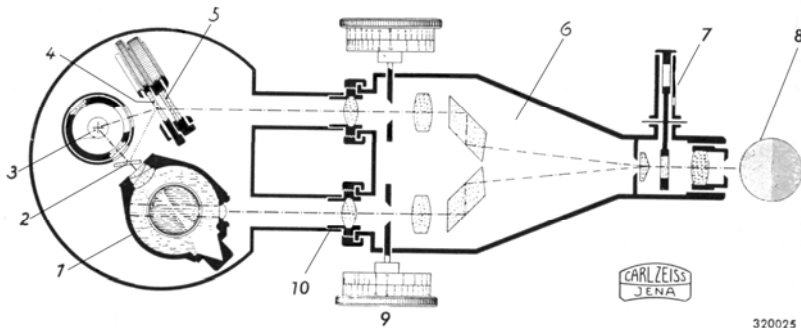


Bild 1. Schema des Pulfrich-Photometers für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen
 1 Wasserkammer, 2 planparallele Glasplatte, 3 Lichtquelle (Glühlampe oder HQE-Lampe),
 4 Vergleichsgläser für Trübung, 5 Vergleichsgläser für Fluoreszenz, 6 Photometer, 7 Filterscheibe,
 8 Sehfeld, 9 Meßstrommel, 10 Vorsatzobjektiv

Das Pulfrich-Photometer für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen besteht aus dem Ansatz mit der Lichtquelle (3) zur Erzeugung der Trübungs- und Fluoreszenzerscheinungen und dem Photometer (6) als Meßgerät. Je nachdem, ob Trübungs- oder Fluoreszenzmessungen ausgeführt werden sollen, sind in den folgenden Abschnitten die benötigten Einrichtungen und Lichtquellen beschrieben. Ebenso wird die Arbeitsweise dargestellt.

1. Beschreibung des Ansatzgerätes bei Trübungsmessungen

Bei Trübungsmessungen enthält der Ansatz als Lichtquelle (3) eine LS-Lichtwurf-lampe 6V 30W. In die Wasserkammer (1) wird das Gefäß mit dem zu untersuchenden Sol gestellt. Durch ein Linsensystem tritt ein Teil des Lichtes in Form eines keilförmigen Strahlenbündels in die Kammer ein; durch die einfache Linse gelangt es, von dem Sol unter einen Winkel von 45° zur Beleuchtungsrichtung gestreut, zur Messung in die eine Öffnung des Photometers.

Ein anderer Teil des von der Lampe kommenden Lichtes wird an einer zwischen der Lichtquelle und der Wasserkammer eingebauten planparallelen Glasplatte (2) gespiegelt und beleuchtet eins der vier Vergleichsgläser (4) von verschieden starker Lichtstreuung. Das von diesen Gläsern gestreute Licht gelangt in die andere Öffnung des Photometers und liefert die zur Messung erforderliche Vergleichshelligkeit. Durch Drehen an einer gerändelten Metallscheibe lassen sich die Vergleichsgläser wahlweise in den Strahlengang bringen.

An den Lichteintrittsöffnungen des Photometers sind Vorsatzobjektive $f = 90 \text{ mm}$ (10) angebracht, die in die Lichtschutzrohre des Ansatzes hineinragen. Durch

diese beiden Vorsatzobjektive wird das von der Probe und das von dem Vergleichsglas gestreute Licht den beiden Blendenöffnungen des Photometers zugeführt. Im Okular sieht der Beobachter ein kreisförmiges, durch eine feine Trennungslinie geteiltes Sehfeld (8). Jede Sehfeldhälfte erhält ihr Licht nur von der ihr zugehörigen Photometeröffnung. Durch Drehen der entsprechenden Meßtrommel (9) läßt sich die Helligkeit jeder Sehfeldhälfte verändern. Nachdem die beiden Sehfeldhälften auf gleiche Helligkeit eingestellt worden sind, kann an einer der Trommeln unmittelbar die Streulichtintensität der Probe relativ zu der des Vergleichsglases (4) abgelesen werden.

Um das Auftreten störenden Fluoreszenzlichtes bei fluoreszierenden Solen zu vermeiden, kann zwischen der Glühlampe und der planparallelen Glasplatte ein Rotfilter eingeschaltet werden, das die fluoreszenzerregenden Strahlen aus dem Primärlicht zurückhält. Da die Trübung vieler Sole von der Temperatur abhängt, ist unter der Wasserkammer ein Temperierboden angebracht worden, durch den ein temperierter Wasserstrom geleitet wird. Die Konstanz der Temperatur wird an einem Thermometer überwacht.

Die Sole werden je nach der Probenmenge und der Stärke der zu messenden Trübung in zylindrischen Bechergläsern von 36 und 26 mm Durchmesser, in Reagenzgläsern oder in Planküvetten untersucht. Die Bechergläser erfordern etwa 25 bzw. 10 cm³ Flüssigkeit, die Planküvette von 0,5 cm Schichtdicke etwa 1,8 cm³.

2. Arbeitsweise bei Trübungsmessungen

Setzt man ein mit einem Sol (z. B. Seifenlösung) gefülltes Becherglas in den dafür vorgesehenen Halter in der Wasserkammer ein, so leuchtet ein Flüssigkeitskeil von rechteckigem Querschnitt auf. Im Okular erscheinen die beiden Sehfeldhälften im allgemeinen verschieden hell und verschieden farbig. Bringt man nun durch Drehen der Filterscheibe (7) des Photometers ein Filter, etwa ein Grünfilter, in den Strahlengang, so erscheinen beide Sehfeldhälften grün, die eine Hälfte aber heller als die andere. Mit Hilfe einer der Meßtrommeln bringt man beide Sehfeldhälften auf gleiche Helligkeit. Die Anzeige an der Trommel gibt dann unmittelbar die Trübung des Soles relativ zu der des Vergleichsglases an. Zur Bestimmung der **absoluten Trübung** setzt man den beigegebenen, absolut geeichten Trübgaskörper an die Stelle der Probe und wiederholt die Messung. Die Trübung des Soles im absoluten Maß ist dann gleich dem Quotienten beider Meßwerte, multipliziert mit dem Trübungswert des Trübgaskörpers. Über die Definition der absoluten Trübung finden sich nähere Angaben in einer Arbeit von Sauer, H.: Beiträge zur Trübungsmessung, Z. techn. Physik **12** (1931) S. 148-162.



3. Vorteile bei der Anwendung des Ansatzes für Trübungsmessungen

3.1 Absolute Trübungszahlen

Die Trübung der zu untersuchenden Sole wird bei unserem Gerät auf die unveränderliche und im absoluten Maß gemessene Trübung eines trüben Glaskörpers bezogen. Vergleichssole lassen sich dagegen schlecht reproduzieren und verändern sich mit der Zeit und der Temperatur. Meßwerte, die man zu verschiedenen Zeiten oder mit verschiedenen Geräten an einem Sol erhalten hat, lassen sich daher nur dann unmittelbar miteinander vergleichen, wenn man sie im absoluten Maß ausdrückt.

3.2 Reihenuntersuchungen

Als Untersuchungsgefäße werden normale Bechergläser oder Reagenzgläser benutzt, die sich bequem füllen und reinigen lassen. Für Reihenuntersuchungen ist es besonders vorteilhaft, daß die Proben nicht umgefüllt zu werden brauchen, sondern in dem Gefäß gemessen werden können, in dem sie angesetzt wurden.

3.3 Erzeugung der Trübung während der Beobachtung

Die in unserem Gerät benutzten Untersuchungsgefäße sind leicht zugänglich. Man kann daher Rührvorrichtungen in die Sole tauchen oder Reagenzien aus Büretten zufließen lassen. Auf diese Weise lassen sich Trübungen schon im Zeitpunkt ihres Entstehens messen.

3.4 Empfindlichkeit

Das Gerät erlaubt, außerordentlich geringe, mit dem bloßen Auge noch nicht feststellbare Trübungen zu messen, wie sie in jedem Trinkwasser vorhanden sind. Man benutzt in diesem Fall das hellere Grünfilter L2h. Die hierzu nötige intensive Beleuchtung wird durch ein Linsensystem mit großem Öffnungsverhältnis erzielt.

3.5 Ausgedehnter Meßbereich ohne Verdünnen der Sole

Das bei stark getrühten Solen bisher unvermeidliche Verdünnen mit dem Lösungsmittel kann in manchen Fällen eine unzulässige Änderung des Dispersitätsgrades zur Folge haben. Mit unserem Gerät werden die Sole unverdünnt gemessen. Man setzt statt dessen die wirksame Schichtdicke herab, indem man stark getrühte Sole in Küvetten von 0,5 cm Schichtdicke untersucht.

3.6 Temperiereinrichtung

Mit Hilfe einer Temperiereinrichtung, z. B. dem Universal-Thermostaten nach Wobser, kann die Trübung von Solen bei konstanter Temperatur gemessen werden. Durch Steigerung der Temperatur des Temperierwassers während der Messung kann man die Temperaturabhängigkeit von Trübungen bestimmen. Trübungsreaktionen, die erst bei höheren Temperaturen ablaufen, wie die Denaturierung von Eiweiß, lassen sich unmittelbar hervorrufen und zeitlich verfolgen.

3.7 Kleine Flüssigkeitsmengen

Wenn nur wenig Untersuchungsflüssigkeit vorliegt, benutzt man Reagenzgläser. Sie haben außer ihrem geringen Flüssigkeitsbedarf noch den Vorteil, daß sie billig und in verschiedenen Größen erhältlich sind und sich bequem handhaben lassen. Auf einwandfreie Glasbeschaffenheit ist allerdings zu achten.

3.8 Ausschaltung der Fluoreszenz

Bei fluoreszierenden Solen kann Fluoreszenzlicht, das eine stärkere Trübung vortäuschen würde, durch ein Rotfilter im Primärstrahlengang ausgeschaltet werden.

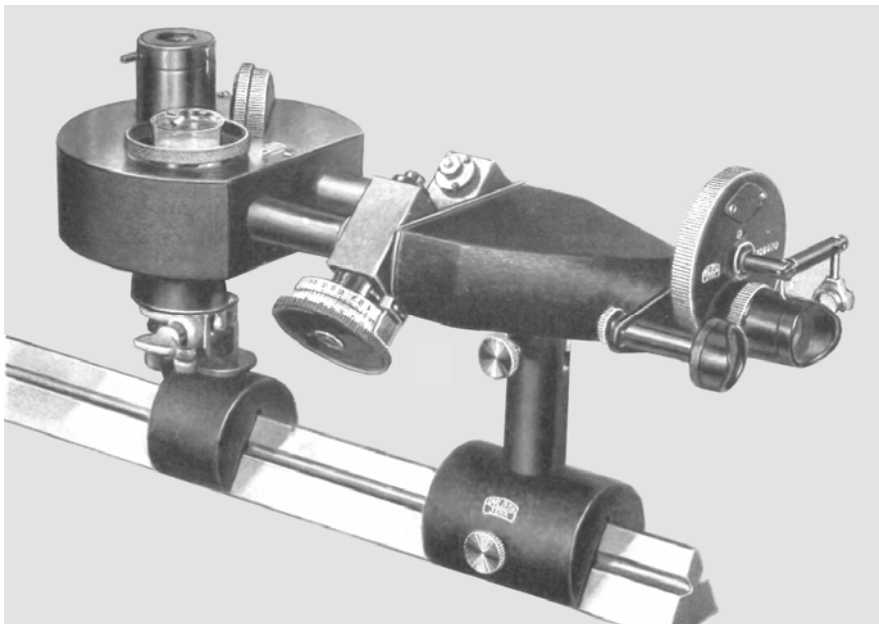


Bild 2. Trübungs- und Fluoreszenzmesser auf Dreikantschiene (etwa $\frac{1}{4}$ nat. Größe)

320019

4. Beschreibung des Ansatzgerätes bei Fluoreszenzmessungen

Zur Erzeugung des die Fluoreszenz erregenden UV- Lichtes ist die Lichtwurf Lampe gegen eine Quecksilberhochdrucklampe auszutauschen. Die beiden Strahlengänge lassen sich an Bild 1 verfolgen. In die Wasserkammer wird durch Vorschalten eines UV-Filters vor die Lampe nur die Strahlung einer Wellenlänge kürzer als $400\text{ m}\mu$ geleitet. Das in der Probe erregte Fluoreszenzlicht, das in die linke Photometeröffnung gelangt, legt den gleichen Weg zurück, wie in Abschnitt 1 beschrieben.

Die Vergleichshelligkeit wird dadurch erzeugt, daß ebenso gefiltertes Quecksilberlicht bis zu einem der vier Vergleichsgläser (5) gelangt, das es zur Fluoreszenz in der ihm eigenen Färbung erregt. Wegen der notwendigen konstanten Temperatur während der Messung empfiehlt sich die Anwendung einer Temperiereinrichtung. Für Fluoreszenzmessungen werden die gleichen Untersuchungsgefäße benutzt wie für Trübungsmessungen.

5. Arbeitsweise bei Fluoreszenzmessungen

Setzt man ein Untersuchungsgefäß, das z.B. mit einer Vitamin B₁ enthaltenden Lösung beschickt ist, in den Halter der Wasserkammer ein, so leuchtet ein Lichtkeil in blauer Farbe auf. Auf der Seite der Vergleichshelligkeit ist daher das blaufluoreszierende Vergleichsglas einzuschalten. Im Okular sieht der Beobachter nun die eine Sehfeldhälfte mit dem von der Probe und die andere Hälfte mit dem vom Vergleichsglas kommenden Fluoreszenzlicht beleuchtet. Farbunterschiede werden im besonderen Fall der Bestimmung von Vitamin B₁ durch Vorschalten des Filters L420 ausgeglichen. Bei andersfarbigen Fluoreszenzen bringt man statt dessen eines der mitgelieferten L-Filter (L1, L2, L3) in den Strahlengang. Die Felder erscheinen in der Regel noch verschieden hell. Durch Drehen der entsprechenden Meßtrommel wird auf gleiche Helligkeit der beiden Felder eingestellt. Die Anzeige an der schwarzen Teilung der Trommel gibt unmittelbar das Verhältnis der Fluoreszenzintensitäten in Prozenten an.

Die Konzentration der zu bestimmenden Substanz ist im allgemeinen der Fluoreszenzintensität direkt proportional. Zweckmäßig entnimmt man die Konzentration einer Eichkurve, die man einmal mit Hilfe von Messungen an Standardlösungen bekannter Konzentrationen aufgestellt hat. Andererseits kann man für Konzentrationsbestimmungen an Stelle einer Untersuchungslösung bekannter Konzentration im Substitutionsverfahren einen **festen Fluoreszenzstandard** verwenden. Zu diesem Zweck liefern wir vier feste Fluoreszenzstandards, bezeichnet mit R, O, G und BB, die in Rot, Orange, Grün und Blau fluoreszieren. Für Bestimmungen von Porphyrin (Standard O) und Vitamin B₁ (Standard BB)

sind wir in der Lage, den Konzentrationswert anzugeben. Für die Anwendung dieser Standards zu Konzentrationsbestimmungen anderer Stoffe müssen die Standards vom Benutzer selbst geeicht werden.

Zur Kennzeichnung der Fluoreszenzfarbe nimmt man **nacheinander** je eine Messung mit den drei L-Filtern gegen ein Fluoreszenzvergleichsglas vor. Bei allen Fluoreszenzerscheinungen, die ein relativ breites Spektralgebiet umfassen (Öle, Lacke), stellen die drei erhaltenen Meßwerte dann ein Maß für die Fluoreszenzfarbe und -intensität der Probe in bezug auf das Vergleichsglas dar.

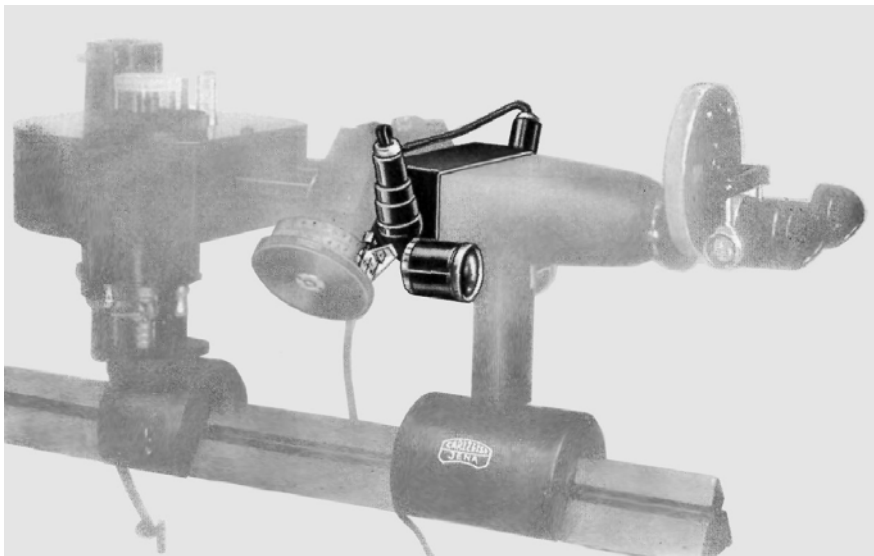


Bild 3. Ablese- und Beleuchtungseinrichtung

320096

Bei der Untersuchung lichtschwacher Fluoreszenzen, die zweckmäßig im abgedunkelten Raum erfolgt, werden die Meßstrommeln durch die **Ablese- und Beleuchtungseinrichtung**, die mit Hilfe eines Halters auf das Photometergehäuse aufgeschoben wird, beleuchtet und die Anzeigen blendungsfrei abgelesen.

Eine ausführliche Gebrauchsanweisung wird jedem Gerät bei Lieferung beigelegt. Zweckentsprechende Ausrüstungen sind in nachfolgender Bestelliste angegeben.



Bestellliste

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
1. Grundausrüstung			
bestehend aus:			
Photometer	2,600	32 51 90	<i>UktoI</i>
3 L-Filtern (L1, L2, L3)	0,010	32 52 12	<i>Ubkea</i>
2 Vorsatzobjektiven f = 90 mm	0,030	32 53 51	<i>Ucmdy</i>
Ansatz für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen mit je 4 Vergleichsgläsern für Trübung bzw. Fluoreszenz und 1 Halter für normale 50-cm ³ -Bechergläser Ø = 36 mm, auf Reiter mit exzentrischem Zwischenstück und Säule ..	4,000	32 54 00	<i>Ulbap</i>
Halter für C-Küvetten u. Fluoreszenzstandard	0,250	32 55 31	<i>Ulbka</i>
Thermometer 0 ... + 75°C, Teilungswert 1°C, in Schutzhülse	0,030	32 87 66	<i>Ufnyo</i>
Ablese- und Beleuchtungseinrichtung für die Meßtrommeln, mit Zuleitung	0,350	32 56 10	<i>Uktda</i>
Kleinspannungs-Transformator 30 VA 220/6 ZN 5090	3,500	—	<i>Uktbe</i>
Dreikantschiene 710 auf Gestell	6,100	32 55 09	<i>Uktli</i>
Reiter mit Säule für das Photometer	1,800	32 55 01	<i>Ubepts</i>
Grundausrüstung für Wechselstrom 220 V.. ..	18,670	32 50 30	<i>Ulayo</i>
2. Ausrüstungen			
2.1 Ausrüstung III b/4			
für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen,			
bestehend aus:			
Grundausrüstung wie unter 1	18,670	32 50 30	<i>Ulayo</i>
2 LS-Lichtwurf Lampen 6V 30W (davon 1 Stück als Reserve)	0,020	2630 ZN 54	<i>Ukteb</i>
Lampenfassung mit Zuleitung	0,370	32 56 31	<i>Uirax</i>
Trübgaskörper, in Behälter	0,500	32 54 05	<i>Ubgoo</i>
Quecksilberhochdrucklampe HQE 40	0,020	6540 ZN 54	<i>Uililk</i>
Drossel in Gehäuse für 220V, mit Lampenfassung und Anschlußleitungen	2,800	32 73 72	<i>Uilmo</i>
Fluoreszenzstandard G in Fassung	0,020	32 53 22	<i>Ucpri</i>
C-Küvette mit Deckglas, 0,5 cm Schichtdicke	0,020	32 82 42	<i>Uiwgy</i>
Ausrüstung III b/4 für Wechselstrom 220 V ...	22,420	32 50 31	<i>Ukuok</i>

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
2.2 Ausrüstung III b/3			
nur für Trübungsmessungen, bestehend aus:			
Grundausrüstung wie unter 1	18,670	32 50 30	<i>Ulayo</i>
2 LS-Lichtwurf Lampen 6V 30W (davon 1 Stück als Reserve).....	0,020	2630 ZN 54	<i>Ukteb</i>
Lampenfassung mit Zuleitung	0,370	32 56 31	<i>Uirax</i>
Trübgaskörper, in Behälter.....	0,500	32 54 05	<i>Ubgoo</i>
C-Küvette mit Deckglas, 0,5 cm Schichtdicke ..	0,020	32 82 42	<i>Uiwgy</i>
Ausrüstung III b/3 für Wechselstrom 220 V ...	19,580	32 50 32	<i>Ulxn</i>
2.3 Ausrüstung III b/5			
nur für Fluoreszenzmessungen,			
bestehend aus:			
Grundausrüstung wie unter 1	18,670	32 50 30	<i>Ulayo</i>
Quecksilberhochdrucklampe HQE 40.....	0,020	6540 ZN 54	<i>Uilik</i>
Drossel in Gehäuse für 220 V, mit Lampen- fassung und Anschlußleitungen	2,800	32 73 72	<i>Uilmo</i>
Fluoreszenzstandard G in Fassung.....	0,020	32 53 22	<i>Ucpri</i>
Ausrüstung III b/5 für Wechselstrom 220 V ...	21,510	32 50 33	<i>Ulazp</i>
2.4 Ergänzungsausrüstung ¹⁾			
für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen			
zu einem bereits vorhandenen Pulfrich-Photo- meter mit Anschlußgerät, bestehend aus:			
Ansatz für Trübungs- und Fluoreszenzmes- sungen, auf Reiter mit exzentrischem Zwischen- stück und Säule	4,000	32 54 00	<i>Ulbop</i>
2 Vorsatzobjektiven f =90 mm	0,030	32 53 51	<i>Ucmdy</i>
3 L-Filtern (L1, L2, L 3)	0,010	32 52 12	<i>Ubkeo</i>
Trübgaskörper, in Behälter..	0,500	32 54 05	<i>Ubgoo</i>
Quecksilberhochdrucklampe HQE 40.....	0,020	6540 ZN 54	<i>Uilik</i>
Drossel in Gehäuse für 220 V, mit Lampen- fassung und Anschlußleitungen	2,800	32 73 72	<i>Uilmo</i>
Fluoreszenzstandard G in Fassung	0,020	32 53 22	<i>Ucpri</i>
Halter für C-Küvetten u. Fluoreszenzstandard	0,250	32 55 31	<i>Ulbka</i>
Thermometer 0 ... +75°C, Teilungswert 1°C, in Schutzhülse	0,030	32 87 66	<i>Ufnyo</i>
Ablese- und Beleuchtungseinrichtung für die Meßtrommeln, mit Zuleitung	0,350	32 56 10	<i>Uktda</i>
Ergänzungsausrüstung für Wechselstrom 220V	8,010	32 50 34	<i>Ulbeu</i>

¹⁾ Bei Bestellung wird um Angabe der Fabrikationsnummer des Photometers gebeten.



Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
3. Ergänzungs- und Ersatzteile			
Verstellbarer Halter für Reagenzgläser und kleine Bechergläser bis $\varnothing = 28$ mm.....	0,250	32 55 25	<i>Ubjif</i>
Spezialbecherglas $\varnothing = 26$ mm	0,025	32 85 06	<i>UbohZ</i>
C-Küvette mit Deckglas, 0,5 cm Schichtdicke	0,020	32 82 42	<i>Uiwyg</i>
Universal-Thermostat nach Wobser, Typ U 3 für Wechselstrom 220 V 48 ... 52 Hz einschl. Kontaktthermometer -30 ... +110°C und Kontrollthermometer, mit Anschlußleitung und 2 Verbindungsschläuchen	10,700	32 87 06	<i>Ulhve</i>
Kontaktthermometer -30 ... +110° C zum Universal -Thermostaten	0,085	32 87 68	<i>Ulhwf</i>
Kontrollthermometer zum Universal-Thermostaten	0,045	32 87 69	<i>UlbXg</i>
Spezialfilter L2h	0,003	32 52 70	<i>Ufnax</i>
Spezialfilter L420	0,003	32 52 72	<i>Uihsy</i>
Fluoreszenzstandard R in Fassung	0,020	32 53 20	<i>Udzud</i>
Fluoreszenzstandard O in Fassung	0,020	32 53 21	<i>Ufrau</i>
Fluoreszenzstandard BB in Fassung	0,020	32 53 24	<i>Uilwy</i>
LS - Lichtwurf Lampe 6 V 30 W für Trübungsmessungen	0,020	2630 ZN 54	<i>Ukteb</i>
Quecksilberhochdrucklampe HQE 40 für Fluoreszenzmessungen	0,020	6540 ZN 54	<i>Uilik</i>
Zwerglampe 4 V 0,4 A für die Ablese- und Beleuchtungseinrichtung	0,005	5040 ZN 54	<i>Uktxu</i>
Okularvorsatzlinse für stark fehlsichtige Augen, nach Brillenrezept	0,010	32 55 98	<i>Udzve</i>

Das Gerät ist zum Anschluß an Wechselstrom 220 V vorgesehen. Bei abweichender Netzspannung und Stromart bitte Sonderangebot anfordern!
Die angegebenen Gewichte sind nur annähernd und unverbindlich.

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung des Gerätes maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verfeinerungen davon, soweit sie vorhanden sind, gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ist ohne unsere Zustimmung nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

V E B C a r l Z e i s s J E N A

Abteilung für optische Meßgeräte

Drahtwort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 3541

Druckschriften-Nr. **CZ 32-525b-1**

Waren-Nr. 32 18 41 00



Preisliste zu CZ 32-525a-1

Gültig ab 1. Dezember 1954

Alle früheren Preislisten verlieren von diesem Tage an ihre Gültigkeit

Pulfrich-Photometer

für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen an Flüssigkeiten

Benennung	Preis DM	Gewicht kg	Bestellnummer	Bestellwort
1. Grundausrüstung, bestehend aus:				
Photometer	542,—	2,600	32 51 90	<i>UktoI</i>
3 L-Filtern (L 1, L 2, L 3)	15,15	0,010	32 52 12	<i>Ubkea</i>
2 Vorsatzobjektiven f = 90 mm	51,—	0,030	32 53 51	<i>Ucindy</i>
Ansatz für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen mit je 4 Vergleichsgläsern für Trübung bzw. Fluoreszenz und 1 Halter für normale 50-cm ³ -Bechergläser Ø=36 mm, auf Reiter mit exzentrischem Zwischenstück und Säule	345,50	4,000	32 54 00 32 55 31	<i>Ulbap</i> <i>Ulbka</i>
Halter für C-Küvetten und Fluoreszenzstandard	17,—	0,250		
Thermometer 0° bis +75° C, Teilungswert 1° C, in Schutzhülse	7,50	0,030*	32 87 66	<i>Ufnyo</i>
Ablese- und Beleuchtungseinrichtung für die Meßtrommeln, mit Zuleitung	87,—	0,350	32 56 10	<i>Uktda</i>
Kleinspannungs-Transformator 30VA 220/6 ZN 5090	28,—	3,500*	—	<i>Ukthe</i>
Dreikantschiene 710 auf Gestell	57,—	6,100	32 55 09	<i>Uktli</i>
Reiter mit Säule für das Photometer	27,—	1,800	32 55 01	<i>Ubepts</i>
Grundausrüstung für Wechselstrom 220 V	1177,15	18,670	32 50 30	<i>Ulayo</i>
2. Ausrüstungen				
Ausrüstung III b 4 für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen, bestehend aus:				
Grundausrüstung wie unter 1	1177,15	18,670	32 50 30	<i>Ulayo</i>
2 LS-Lichtwurf Lampen T6V 30W (davon 1 Stück als Reserve)	10,80	0,020*	2630 ZN 54	<i>Ukteb</i>
Lampenfassung mit Zuleitung	20,—	0,370	32 56 31	<i>Uirax</i>
Trübgaskörper, in Behälter	63,50	0,500	32 54 05	<i>Ubgoo</i>
Quecksilberhochdrucklampe HQE 40	68,50	0,020*	6540 ZN 54	<i>Uilik</i>
Drossel für HQE 40	66,50	3,650*	05 86 52	<i>Ulhmw</i>
Lampenfassung mit Zuleitung und Schutzkontaktstecker	21,75	0,350	32 56 38	<i>Ulhnx</i>
Fluoreszenzstandard G, in Fassung	21,—	0,020	32 53 22	<i>Ucpri</i>
C-Küvette mit Deckglas, 0,5 cm Schichtdicke	18,50	0,020*	32 82 42	<i>Uiwgy</i>
Ausrüstung III b/4 für Wechselstrom 220V	1467,70	23,620	32 50 31	<i>Ukuok</i>



Benennung	Preis DM	Gewicht kg	Bestellnummer	Bestellwort
Ausrüstung III b 3 nur für Trübungsmessungen, bestehend aus:				
Grundausrüstung wie unter 1	1177,15	18,670	32 50 30	<i>Ulayo</i>
2 LS-Lichtwurlampen T6V 30W (davon 1 Stück als Reserve)	10,80	0,020*	2630 ZN 54	<i>Ukteb</i>
Lampenfassung mit Zuleitung	20,—	0,370	32 56 31	<i>Uirax</i>
Trübgaskörper, in Behälter	63,50	0,500	32 54 05	<i>Ubgoo</i>
C-Küvette mit Deckglas, 0,5 cm Schichtdicke	18,50	0,020*	32 82 42	<i>Uiwgy</i>
	1289,95	19,580	32 50 32	<i>Ulaxn</i>
Ausrüstung III b/5 nur für Fluoreszenzmessungen, bestehend aus:				
Grundausrüstung wie unter 1	1177,15	18,670	32 50 30	<i>Ulayo</i>
Quecksilberhochdrucklampe HQE 40	68,50	0,020*	6540 ZN 54	<i>Uilik</i>
Drossel für HQE 40	66,50	3,650*	05 86 52	<i>Uihmw</i>
Lampenfassung mit Zuleitung und Schutzkontaktstecker	21,75	0,350	32 56 38	<i>Ulhnx</i>
Fluoreszenzstandard G, in Fassung	21,—	0,020	32 53 22	<i>Ucpri</i>
	1354 90	22,710	32 50 33	<i>Ulazp</i>
Ergänzungsausrüstung ¹⁾ für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen zu einem bereits vorhandenen Pulfrich-Photometer mit Anschlußgerät, bestehend aus:				
Ansatz für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen, auf Reiter mit exzentrischem Zwischenstück und Säule	345,50	4,000	32 54 00	<i>Ulbap</i>
2 Vorsatzobjektiven f=90 mm	51,—	0,030	32 53 51	<i>Ucmdy</i>
3 L-Filtern (L 1, L 2, L 3)	15,15	0,010	32 52 12	<i>Ubkea</i>
Trübgaskörper, in Behälter	63,50	0,500	32 54 05	<i>Ubgoo</i>
Quecksilberhochdrucklampe HQE 40	68,50	0,020*	6540 ZN 54	<i>Uilik</i>
Drossel für HQE 40	66,50	3,650*	05 86 52	<i>Uihmw</i>
Lampenfassung mit Zuleitung und Schutzkontaktstecker	21,75	0,350	32 56 38	<i>Ulhnx</i>
Fluoreszenzstandard G, in Fassung	21,—	0,020	32 53 22	<i>Ucpri</i>
Halter für C-Küvetten und Fluoreszenzstandard	17,—	0,250	32 55 31	<i>Ulbka</i>
Thermometer 0° bis +75° C, Teilungswert 1" C, in Schutzhülse	7,50	0,030*	32 87 66	<i>Ufnyo</i>
Ablese- und Beleuchtungseinrichtung für die Meßtrommeln, mit Zuleitung	87,—	0,350	32 56 10	<i>Uktda</i>
	764,40	9,210	32 50 34	<i>Ulbeu</i>

¹⁾ Bei Bestellung wird gebeten, die Fabrikationsnummer des Photometers anzugeben.



Benennung	Preis DM	Gewicht kg	Bestellnummer	Bestellwort
3. Ergänzungs- und Ersatzteile				
Verstellbarer Halter für Reagenzgläser und kleine Bechergläser bis Ø = 28 mm.....	56,—	0,250	32 55 25	<i>Ubjif</i>
Spezialbecherglas Ø = 26 mm	1,35	0,025*	32 85 06	<i>UbohZ</i>
C-Küvette mit Deckglas, 0,5 cm Schichtdicke	18,50	0,020*	32 82 42	<i>Uiwgy</i>
Universal-Thermostat nach Wobser, Typ U 3 für Wechselstrom 220V 48 bis 52 Hz ¹⁾ einschl. Kontaktthermometer -30° bis +110°C und Kontrollthermometer, mit Anschlußleitung und 2 Verbindungsschläuchen	405,—	10,700*	32 87 06	<i>Ulhve</i>
Kontaktthermometer -30° bis +110° C zum Universal-Thermostaten	23,—	0,085*	32 87 68	<i>Ulhwf</i>
Kontaktthermometer zum Universal-Thermostaten.....	10,85	0,045*	32 87 69	<i>Ulhxg</i>
Spezialfilter L2h	5,60	0,003	32 52 70	<i>Ufnox</i>
Fluoreszenzstandard R, in Fassung.....	28,—	0,020	32 53 20	<i>Udzud</i>
Fluoreszenzstandard O, in Fassung.....	28,—	0 020	32 53 21	<i>Ufrau</i>
Fluoreszenzstandard BB, in Fassung.....	28,—	0,020	32 53 24	<i>Uilwy</i>
Spezialfilter L 420	5,60	0,003	32 52 72	<i>Uihsy</i>
LS-Lichtwurfampe T 6V 30W, für Trübungsmessungen	5,40	0,020*	2630 ZN 54	<i>Ukteb</i>
Quecksilberhochdrucklampe HQE 40, für Fluoreszenzmessungen	68,50	0,020*	5540 ZN 54	<i>Uilik</i>
Zwerglampe K 4V 0,4 A, für die Ables- und Beleuchtungseinrichtung.....	-,21	0,005*	5040 ZN 54	<i>Uktxu</i>
Okularvorsatzlinse für stark fehlsichtige Augen, nach Brillenrezept.....	9,85	0,010	32 55 98	<i>Udzve</i>

¹⁾ Bei abweichender Netzspannung und Stromart bitte Sonderangebot anfordern !

Das Gerät ist zum Anschluß an Wechselstrom 220V vorgesehen.

Die angegebenen Gewichte sind nur annähernd und unverbindlich.

Die Lieferung erfolgt nach unseren Lieferbedingungen und den einschlägigen Bestimmungen. Zur Berechnung kommen die am Liefertag zulässigen Preise; sie gelten ab Werk Jena für die unverpackte Ware netto Kasse. Erfüllungsort für Lieferung und Zahlung sowie Gerichtsstand ist Jena.

V E B C a r l Z e i s s J E N A

Abteilung für optische Meßgeräte

