

# Abbe 5 Refraktometer



## Bedienungsanleitung



**Bellingham  
+ Stanley**

## Konformitätserklärung

Nach ISO/IEC 17050-1 & 2 : 2004

Hersteller Bellingham & Stanley Ltd.

Adresse des Herstellers Longfield Road,  
Tunbridge Wells,  
Kent TN2 3EY  
United Kingdom

*erklärt, dass das Produkt*

Produktbezeichnung Abbe 5 Refraktometer

Modellnummer Alle

*den folgenden Produktspezifikationen entspricht:*

Sicherheit BS EN 60950-1:2002

EMV Emissionen  
BS EN 61000-6-3:2007 Emission für Wohn-,  
Gewerbe- und Licht-  
industriellen Umgebungen

Immunität  
BS EN 61000-6-2:2007 Störfestigkeit für den  
Industriellen  
Umgebungen

Zusatz Das hier beschriebene Produkt entspricht den  
Anforderungen der EMV-Richtlinie 2004/108/EC  
und der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC.



Dieses Symbol weist als internationales Kennzeichen darauf hin, dass dieses Produkt nicht über den Hausmüll entsorgt werden soll, sondern gemäß Verordnung an einer dafür vorgesehenen Sammelstelle abgegeben muss, sofern dies im jeweiligen Land durch entsprechende Gesetzgebung und Einrichtungen möglich ist.



Dieses Symbol dient als Warnung und zeigt, wo Vorsicht geboten ist. Beachten Sie bitte die Bedienungsanleitung.

## Abbe 5 Refraktometer Bedienungsanleitung (Ger)

Art. Nr. : 44-574

Issue 3A

September 2008

© Copyright Bellingham + Stanley Ltd. 2008

Dieses Handbuch wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Bellingham & Stanley übernimmt jedoch keine Verantwortung über etwaige Fehler, die im Zusammenhang mit dieser Bedienungsanleitung entstehen und den daraus folgenden Konsequenzen.

Gedruckt in Großbritannien

***Bellingham+Stanley Ltd.***

Longfield Road, Tunbridge Wells,  
Kent, TN2 3EY, United Kingdom  
Phone: +44 (0) 1892 500400  
Fax: +44 (0) 1892 543115  
sales@bellinghamandstanley.co.uk

***Bellingham+Stanley Inc.***

1000 Hurricane Shoals Road, Building D,  
Suite 300, Lawrenceville, GA 30043, USA  
Phone: 770 822 6898  
Fax: 770 822 9165  
sales@bs-rfm-inc.com

# Refraktometer entpacken

Entfernen Sie das Verpackungsmaterial vorsichtig. Bewahren Sie die Transportverpackung auf, damit Sie das Refraktometer bei Bedarf sicher an der Hersteller zurücksenden können.

Überprüfen Sie, ob der Lieferumfang vollständig ist und stellen sie sicher, dass kein Transportschaden vorliegt.

Im Fall eines Schadens oder fehlender Teile wenden Sie sich bitte unverzüglich an den Hersteller.

## Lieferumfang

## B+S Bestellnummer

Abbe 5 Refraktometer komplett mit Zubehör

44-501

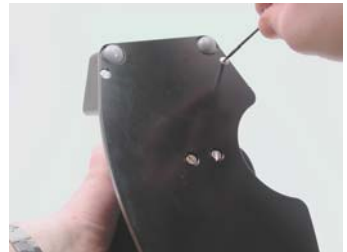
*Inhalt:*

Refraktometer	--
Bedienungsanleitung	44-571
Bedienungsanleitung CD	55-300
Kalibrierplatte	44-595
Schraubendreher	44-596
Flasche Monobromnaphthalin	10-43
Pipette	80-050
Batterie - 1,5 V Alkali-Mangan-Knopfzelle LR44	

## Batterie einlegen

Um die Batterie in das Temperaturanzeigemodul einzulegen entfernen Sie die beiden Schrauben, welche das Modul auf der Grundplatte befestigen. Entfernen Sie dann den runden Batteriefachdeckel und legen Sie die Batterie unter Beachtung der richtigen Polung ein.

Sobald die Batterie eingesetzt ist, wird die Temperatur angezeigt.



Stellen Sie vor dem Einsatz des Refraktometers sicher, dass der Temperaturmessfühler fest am Prismagehäuse verschraubt ist.

## Positioning the system

### System aufstellen

Stellen Sie das Refraktometer auf eine flache, stabile Arbeitsfläche, die folgende Bedingungen erfüllt:

- trocken, und innerhalb eines Gebäudes
- mit ausreichend Abstand zu Ventilatoren oder Heizapparaten, die Luftzug oder Hitze erzeugen
- keine direkte Sonneneinstrahlung
- mit ausreichend Abstand zu Quellen elektromagnetischer Strahlung
- Bei Bedarf kann das Refraktometer mit Hilfe der zwei Befestigungslöcher an der Stirnseite der Grundplatte fest mit der Arbeitsfläche verschraubt werden.

# Überblick über das Refraktometer

Das Abbe 5 ist ein preisgünstiges Refraktometer, das sich besonders für Messungen des Brechungsindex in einem großen Messbereich eignet, wie z. B. in kleinen Vertragslabors, oder bei Anwendungen mit relativ geringem Probenumfang.

Das Refraktometer ist zudem ideal für praktische Demonstrationen und Experimente im Chemie- oder Physiklabor an Schulen, Hochschulen und Universitäten.

Das Gerät ist einfach zu verwenden und benötigt keine externe Energieversorgung (ausgenommen für Zubehör).

## Bedienung

Die Probe wird auf das Prisma aufgebracht, und dort über einen verchromten Reflektor mit Licht bestrahlt. Geeignete Lichtquellen sind z. B. Tageslicht, Schreibtischlampe usw. Mit der Einstellung der achromatischen Prismen durch Drehen des Dispersionsdrehknopfs stellen Sie sicher, dass Sie bei der richtigen Wellenlänge (589 nm bei Standard-Messung) messen. Die Grenzlinie können Sie durch das Okular beobachten und entweder als Brechungsindex oder in der Einheit Brix von der integrierten Skala ablesen.

Sie können das Refraktometer entweder im üblichen 'Transmissionsmodus' oder, bei Messung nicht-homogener oder lichtundurchlässiger Proben, im 'Reflektionsmodus' betreiben.

Die Messung der Hauptdispersion von Proben wie z. B. Kohlenwasserstoffen oder festen Materialien wie z. B. Glas, Kontaktlinsen und Glasfasern können Sie direkt bestimmen, indem Sie eine gewöhnliche Weißlichtquelle verwenden und den Wert vom Dispersionsdrehknopf ablesen.

Anschlüsse für ein Wasserbad ermöglichen die Temperaturregelung für die Prismen. Die Temperatur der Prismen wird elektronisch überwacht und am eingebauten, batteriebetriebenen Display angezeigt. Bei genauer Temperaturregelung und präziser Kalibrierung können Sie den Brechungsindex mit einer Genauigkeit bis zu 4 Dezimalstellen, und die °Brix mit einer Genauigkeit bis zu 1 Dezimalstelle ablesen.

## Optionale Lichtquelle einbauen

Entfernen Sie zuerst die beiden Schrauben auf der Oberseite der Grundplatte links vom Refraktometer. Richten Sie die Lichtquelle über den beiden Gewindebohrungen so aus, dass die DC-Spannungsbuchse vom Temperaturmodul wegzeigt. Setzen Sie die beiden Schrauben wieder ein und schließen Sie die Lichtquelle an das Netzgerät an.

Mit dem Einstellknopf können Sie die Lichtquelle ausschalten und die Helligkeit für eine optimale Probenbeleuchtung anpassen.



# Measurement of liquid samples



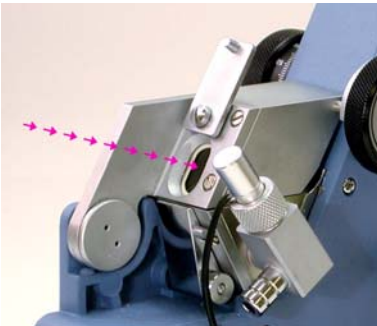
Den Verschlussdrehknopf drehen und das obere Prisma herausklappen.

Einige Tropfen Probe auf das untere Prisma geben, das obere Prisma schließen, und mit dem Verschlussdrehknopf sichern. Die Probe sollte die gesamte Oberfläche des Prismas gleichmäßig bedecken und keine Luftblasen enthalten.



## Lichtdurchlässige Probe – Transmissionsmodus

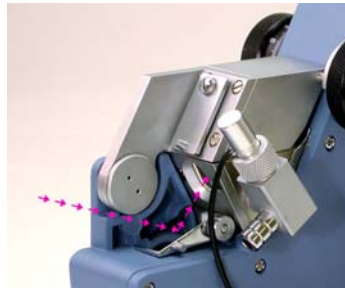
Der Transmissionsmodus wird hauptsächlich für homogene flüssige Proben eingesetzt.



Öffnen Sie den Verschluss des oberen Prismas und heben Sie den Verschluss des Spiegels für das untere Prisma. So wird das Licht durch das obere Prisma und die Probe geleitet.

## Lichtundurchlässige Probe – Reflektionsmodus

Der Reflektionsmodus ist für lichtundurchlässige Proben besser geeignet. Die Grenzlinie ist jedoch nicht so gut erkennbar wie im Transmissionsmodus



Schließen Sie den Verschluss des oberen Prismas und klappen Sie den Verschluss des Spiegels für das untere Prisma herunter. So wird das Licht von der Unterseite der Probe reflektiert.

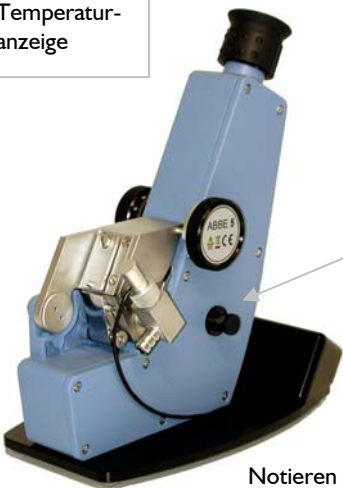
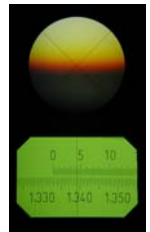
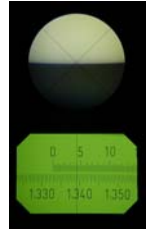
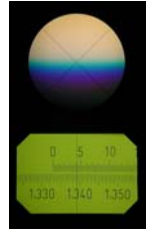
Schauen Sie durch das Okular und drehen Sie es, bis Skala und Grenzlinie scharfgestellt sind.

Drehen Sie am Dispersionsregler bis die Farbe verschwindet (blau in eine Richtung, rot in die andere) und die Grenzlinie scharf ist.

Drehen Sie den Einstellendrehknopf, bis die Grenzlinie (zwischen hellem und dunklem Bereich) in der Mitte des Fadenkreuzes ausgerichtet ist.

Temperatur-  
anzeige

Drehen Sie den Lichtkollektor, bis die Skala optimal beleuchtet ist.



Notieren Sie den abgelesenen Brechungsindex oder den Wert der Brix Skala und dazu jeweils den Temperaturmesswert. Der Brechungsindex einer Flüssigkeit ist temperaturabhängig. Deshalb temperiert man entweder das Refraktometer durch ein Wasserbad konstant auf eine Temperatur (siehe unten) oder führt für die Messwerte eine Temperaturkompensation durch.

## Prismen reinigen

Entfernen Sie Proben von der Oberfläche der Prismen möglichst bald, wenn Sie die Probe nicht mehr für weitere Messungen benötigen. Verbleibt die Probe längere Zeit zwischen den Prismen, kann die Probe eintrocknen und die Prismen verkleben.

Verwenden Sie zum Entfernen der Probe von den Prismen ein geeignetes Lösemittel, wie z. B. destilliertes Wasser bei wässrigen Proben oder Alkohol bei öligen Proben. Reinigen Sie die Prismen mit einem Tuch. Spülen Sie die Prismen danach mit destilliertem Wasser oder Alkohol und trocknen Sie die Prismen anschließend mit einem sauberen Tuch.

Hinweis:

Reinigen Sie Prismen nicht durch starkes Reiben mit rauen Tüchern. Die Oberfläche der Prismen kann dadurch beschädigt werden. Verkratzte Prismen reduzieren die Schärfe der Grenzlinie und verunreinigen die Probe. Verwenden Sie niemals aggressive Lösemittel wie z. B. Aceton. Verwenden Sie immer Alkohole oder andere nicht aggressive Lösemittel.

## Okular reinigen

Reinigen Sie die Okularlinse regelmäßig mit einem trockenen Stoff oder Tuch.



Verwenden Sie NIEMALS Wasser oder Lösemittel um die Linsen des Okulars zu reinigen. Flüssigkeiten können in die Fokussiereinheit eindringen und das Sichtfeld trüben.

## Refraktometer mit der Testplatte überprüfen

Geben Sie mit einem kleinen Holz- oder Plastikstab zwei kleine Tropfen Kontaktflüssigkeit Monobromnaphthalin (im Lieferumfang enthalten, Bestellnummer Nr. 10-43) auf die Mitte des Messprismas. Legen Sie die Testplatte mit der polierten Seite nach unten auf das Prisma und die Kontaktflüssigkeit. Achten Sie darauf, dass die Testplatte das Prisma nicht verkratzt. Die gesamte Fläche zwischen der Testplatte und dem Prisma soll von der Kontaktflüssigkeit benetzt sein.



Die richtige Menge an Kontaktflüssigkeit spielt dabei eine wichtige Rolle. Die Flüssigkeit soll die gesamte Kontaktfläche benetzen, aber nicht über die Kanten der Testplatte hinausquellen. Um die richtige Menge Kontaktflüssigkeit aufzutragen ist etwas Erfahrung nötig.

Achten Sie darauf, dass die Testplatte sich nicht bewegt. Sollte sich die Testplatte bewegen, nehmen Sie sie wieder ab, reinigen die Prismen und wiederholen das Auflegen der Testplatte.

Um die Testplatte wieder vom Prisma zu entfernen, geben Sie ausreichend alkoholisches Lösemittel an die Kanten der Testplatte, bis sie sich leicht von der Prismaoberfläche ablösen lässt.

Der tatsächliche Brechungsindex jeder Testplatte ist auf ihrer Oberfläche eingraviert.

Den ermittelten Brechungsindex können Sie von der Skala ablesen und mit dem Wert auf der Testplatte vergleichen.

## Kalibrierung anpassen

Stimmt der ermittelte Wert für die Testplatte nicht mit dem aufgedruckten Wert überein, können Sie die Kalibrierung des Refraktometers leicht anpassen.

Stellen Sie sicher, dass sich die Grenzlinie genau in der Mitte des Fadenkreuzes befindet.

Verstellen Sie die Kalibrierschraube mit dem im Lieferumfang enthaltenen Schraubendreher vorsichtig so lange, bis der richtige Wert auf der Skala angezeigt wird.



## Abhängigkeit des Brechungsindex von der Temperatur

Der Brechungsindex aller Proben ist temperaturabhängig. Um den Brechungsindex einer Probe bei 20 °C zu ermitteln, können Sie entweder das Refraktometer auf 20 °C temperieren (siehe unten), oder einen Korrekturwert für die Probe zu dem abgelesenen Wert addieren.

Die Korrekturwerte für unterschiedliche Probentypen unterscheiden sich beträchtlich. Glas besitzt einen niedrigen Temperaturkoeffizienten, wässrige Lösungen einen höheren, und Öle und Chemikalien zumeist den größten. Typische (Näherungs-) Werte sind:

<i>Probe</i>	<i>Temperaturkoeffizient: Änderung des Brechungsindex / ° Celsius</i>
Glas	+0,00001
Wasser	-0,00010 (-0.07 °Brix)
50%-ige Saccharoselösung (50 °Brix)	-0,00017 (-0.08 °Brix)
Speiseöl	-0,00040

## Temperaturregelung durch ein Wasserbad

Sowohl das feste als auch das klappbare Prismengehäuse sind mit Anschlüssen für ein Wasserbad ausgestattet, um Prismen und Probe auf eine bestimmte Temperatur zu temperieren.

Wenn Sie eine konstante Temperatur durch Temperierung sicherstellen, vermindern Sie die Zeit, bis sich nach dem Auftragen der Probe die optimalen Messbedingungen für höchste Messgenauigkeit eingestellt haben.

Wenn es gelingt, die Temperatur genau auf 20 °C einzustellen, entfällt eine Korrektur der abgelesenen Werte. Der Temperaturkoeffizient der Probe wird in diesem Fall nicht benötigt.

Wir empfehlen, die beiden Prismengehäuse in Serie zu verbinden, wie im Folgenden beschrieben.

Schließen Sie das ankommende Wasser an den Anschluss auf der, von vorne gesehen, rechten Seite des Refraktometers an. Das Wasser verlässt das Refraktometer auf der linken Seite wieder. Verbinden Sie den Ablauf und den rückwärtigen Anschluss für das obere Prismengehäuse mit einem kurzen Schlauchstück. Eine Schlauch am oberen Prismengehäuse führt das Wasser wieder aus dem Refraktometer. Verwenden sie immer Schlauchschellen, um die Schlauchanschlüsse zu sichern. (Zur besseren Erkennbarkeit der Anschlüsse zeigt die Abbildung die Schläuche ohne Schlauchklemmen).



# Temperaturkorrekturwerte für Saccharoselösungen

Korrekturwerte für Saccharoselösungen die in der Einheit Brix (% Saccharose) gemessen wurden, finden Sie in der folgenden Tabelle. Die Korrekturwerte werden zum abgelesenen Wert addiert.

		Scale reading °Brix																
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Temperature °Celsius	15	-0.29	-0.30	-0.32	-0.33	-0.34	-0.35	-0.36	-0.37	-0.37	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.37	-0.37
	16	-0.24	-0.25	-0.26	-0.27	-0.28	-0.28	-0.29	-0.30	-0.30	-0.30	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.30	-0.30
	17	-0.18	-0.19	-0.20	-0.20	-0.21	-0.21	-0.22	-0.22	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.22
	18	-0.12	-0.13	-0.13	-0.14	-0.14	-0.14	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15
	19	-0.06	-0.06	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.07
	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	21	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	22	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15
	23	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.22
	24	0.27	0.28	0.29	0.29	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30
	25	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.38	0.39	0.39	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.39	0.39	0.38	0.37
	26	0.42	0.43	0.44	0.45	0.46	0.46	0.47	0.47	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.46	0.45
	27	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.55	0.55	0.54	0.52
	28	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.64	0.64	0.65	0.65	0.64	0.64	0.63	0.63	0.62	0.60
	29	0.66	0.67	0.68	0.70	0.71	0.71	0.72	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	0.67
	30	0.74	0.76	0.77	0.78	0.79	0.80	0.81	0.81	0.82	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80	0.79	0.78	0.75
	31	0.83	0.84	0.85	0.87	0.88	0.89	0.89	0.90	0.90	0.90	0.90	0.89	0.89	0.88	0.87	0.86	0.82
	32	0.92	0.93	0.94	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.93	0.90
	33	1.01	1.02	1.03	1.05	1.06	1.07	1.07	1.08	1.08	1.08	1.07	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	0.98
	34	1.10	1.11	1.13	1.14	1.15	1.16	1.16	1.17	1.17	1.16	1.16	1.15	1.14	1.13	1.11	1.09	1.05
	35	1.19	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25	1.25	1.26	1.26	1.25	1.25	1.24	1.23	1.21	1.19	1.17	1.13
36	1.29	1.30	1.31	1.33	1.34	1.34	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.33	1.31	1.29	1.28	1.25	1.20	
37	1.39	1.40	1.41	1.42	1.43	1.44	1.44	1.44	1.44	1.43	1.43	1.41	1.40	1.38	1.36	1.33	1.28	
38	1.49	1.50	1.51	1.52	1.53	1.53	1.54	1.54	1.53	1.53	1.52	1.50	1.48	1.46	1.44	1.42	1.36	
39	1.59	1.60	1.61	1.62	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.62	1.61	1.59	1.57	1.55	1.52	1.50	1.43	
40	1.69	1.70	1.71	1.72	1.73	1.73	1.73	1.73	1.72	1.71	1.70	1.68	1.66	1.63	1.61	1.58	1.51	

**Beispiel:** Ein Abbe 5 zeigt einen Wert von 35.4 °Brix bei einer a Temperatur von 32 °C

Ermittelter Wert bei 32 °C	=	35,4
Korrektur	=	0,99
Korrigierter Wert für 20 °C	=	36,39
gerundet auf 1 Dezimalstelle Messgenauigkeit		36,4

# Dispersionsmessungen

Die Hauptdispersion  $n_F - n_C$  einer Probe oder einer Glasplatte können Sie durch einfache Messungen und anschließende Berechnung bestimmen.

$$\text{Hauptdispersion } n_F - n_C = A + B \times M$$

wobei A, B & M aus den folgenden Tabellen entnommen sind.

## Vorgehensweise:

1. Kalibrierung des Refraktometers überprüfen und ggf. entsprechend einem bekannten Standard anpassen (siehe oben).
2. Testplatte auflegen und wie üblich den Wert ermitteln, d.h. den Einstellrehknopf drehen, bis die Grenzlinie im Schnittpunkt des Fadenkreuzes liegt, und den Dispersionsdrehknopf drehen, bis die Farbe verschwindet und eine scharfe Grenzlinie sichtbar wird.
3. Den von der Skala abgelesenen Brechungsindex ( $n_D$ ) notieren.
4. Den von der Skala des Dispersionsdrehknopfs abgelesenen Wert notieren (0 to 60)
5. Dispersionsdrehknopf um  $180^\circ$  drehen und so einstellen, dass die Farbe der Grenzlinie verschwindet.
6. Den von der Skala des Dispersionsdrehknopfs abgelesenen Wert notieren
7. Dispersionsdrehknopf wieder in die ursprüngliche Stellung drehen, und so einstellen, dass die Farbe verschwindet und erneut den Wert ablesen und notieren.
8. Schritte 5-7 wiederholen, bis für jede Stellung des Dispersionsdrehknopfs 5 Werte vorliegen.
9. Aus den 10 Werten den Durchschnittswert bilden (Z).
10. Aus Tabelle 1 (siehe unten) durch Interpolation zwischen benachbarten Werten die Koeffizienten A & B für die abgelesenen Werte  $n_D$  (Schritt 3) bestimmen.
11. Aus Tabelle 2 (siehe unten) durch Interpolation zwischen benachbarten Werten (Polarität beachten) den Wert für den Koeffizienten M für die durchschnittlichen Dispersionswerte Z (Schritt 9) bestimmen.
12. Hauptdispersion berechnen  $n_F - n_C = A + B \times M$

## Beispiel

Die folgenden Werte wurden mit einer Quarzglasplatte ermittelt, die mit Kontaktflüssigkeit auf das Prisma aufgelegt wurde:

Brechungsindex, abgelesen von der Skala ( $n_D$ ) = 1,4584

Am Dispersionsdrehknopf  
abgelesene Werte

Messungen im Uhrzeigersinn	Messungen entgegen dem Uhrzeigersinn	Durchschnitt aller Messungen (Z)
42,0	42,2	42,17
42,1	42,2	
42,0	42,1	
42,0	42,5	
42,1	42,5	
42,1	42,5	

A, B und M wurden mit Hilfe der Tabellen 1 & 2 berechnet unter Verwendung von  $n_D$  und Z.

$$A = 0,024354 \quad B = 0,029572 \quad M = -0,59497$$

$$n_F - n_C = A + B \times M = 0,024354 + (0,029572 \times -0,59497) = 0,00676$$

Literaturwert<sup>1</sup> für  $n_F - n_C$  für Quarz = 0,00675

1. aus "Tables of Physical and Chemical Constants 16th Edition, Kaye and Laby"

# Umrechnungstabelle für die Dispersion

Table 1				
$n_D$	A	A diff	B	B diff
1.300	0.02494		0.03340	
1.310	0.02488	-0.00006	0.03327	-0.00013
1.320	0.02483	-0.00005	0.03311	-0.00016
1.330	0.02478	-0.00005	0.03295	-0.00019
1.340	0.02473	-0.00005	0.03276	-0.00020
1.350	0.02469	-0.00004	0.03256	-0.00021
1.360	0.02464	-0.00005	0.03235	-0.00023
1.370	0.02460	-0.00004	0.03212	-0.00025
1.380	0.02456	-0.00004	0.03187	-0.00026
1.390	0.02452	-0.00004	0.03161	-0.00028
1.400	0.02448	-0.00003	0.03133	-0.00029
1.410	0.02445	-0.00004	0.03104	-0.00031
1.420	0.02441	-0.00003	0.03073	-0.00033
1.430	0.02438	-0.00003	0.03040	-0.00034
1.440	0.02435	-0.00003	0.03006	-0.00036
1.450	0.02432	-0.00003	0.02970	-0.00038
1.460	0.02429	-0.00002	0.02932	0.00040
1.470	0.02427	-0.00002	0.02892	-0.00041
1.480	0.02425	-0.00002	0.02851	-0.00043
1.490	0.02423	-0.00002	0.02808	-0.00046
1.500	0.02421	-0.00001	0.02762	-0.00047
1.510	0.02420	-0.00001	0.02715	-0.00050
1.520	0.02419	-0.00001	0.02665	-0.00051
1.530	0.02418	-0.00001	0.02614	-0.00054
1.540	0.02417	0.00000	0.02560	-0.00056
1.550	0.02417	0.00000	0.02504	-0.00059
1.560	0.02417	0.00001	0.02445	-0.00061
1.570	0.02418	0.00001	0.02384	-0.00064
1.580	0.02419	0.00002	0.02320	-0.00067
1.590	0.02421	0.00002	0.02253	-0.00070
1.600	0.02423	0.00002	0.02183	-0.00073
1.610	0.02425	0.00003	0.02110	-0.00077
1.620	0.02428	0.00004	0.02033	-0.00080
1.630	0.02432	0.00005	0.01953	-0.00085
1.640	0.02437	0.00005	0.01868	-0.00089
1.650	0.02442	0.00006	0.01779	-0.00095
1.660	0.02448	0.00008	0.01684	-0.00100
1.670	0.02456	0.00009	0.01584	-0.00107
1.680	0.02465	0.00010	0.01477	-0.00114
1.690	0.02475	0.00013	0.01363	-0.00124
1.700	0.02488		0.01239	

Table 2		
Z	M	M diff
0	1.000	
1	0.999	0.001
2	0.995	0.004
3	0.988	0.007
4	0.978	0.010
5	0.966	0.012
6	0.951	0.015
7	0.934	0.017
8	0.914	0.020
9	0.891	0.023
10	0.866	0.025
11	0.839	0.027
12	0.809	0.030
13	0.777	0.032
14	0.743	0.034
15	0.707	0.036
16	0.669	0.038
17	0.629	0.040
18	0.588	0.041
19	0.545	0.043
20	0.500	0.045
21	0.454	0.046
22	0.407	0.047
23	0.358	0.049
24	0.309	0.049
25	0.259	0.050
26	0.208	0.051
27	0.156	0.052
28	0.104	0.052
29	0.052	0.052
30	0.000	0.052
31	-0.052	0.052
32	-0.104	0.052
33	-0.156	0.052
34	-0.208	0.052
35	-0.259	0.051
36	-0.309	0.050
37	-0.358	0.049
38	-0.407	0.049
39	-0.454	0.047
40	-0.500	0.046
41	-0.545	0.045
42	-0.588	0.045
43	-0.629	0.044
44	-0.669	0.043
45	-0.707	0.038
46	-0.743	0.036
47	-0.777	0.034
48	-0.809	0.032
49	-0.839	0.030
50	-0.866	0.027
51	-0.891	0.025
52	-0.914	0.023
53	-0.934	0.020
54	-0.951	0.017
55	-0.966	0.015
56	-0.978	0.012
57	-0.988	0.010
58	-0.995	0.007
59	-0.999	0.004
60	-1.000	0.001

# Messtechniken

## Probe auf das Prisma aufbringen

### *Flüssige Proben*

Flüssige Proben am besten mit einer Pipette auf die Prismaoberfläche aufbringen statt einen Rührstab zu benutzen, oder die Probe direkt aus einem Becherglas zu gießen. Nach dem Aufnehmen der Probe mit der Pipette, alle Tröpfchen von der Außenseite der Pipette abwischen. Anschließend einige Tropfen aus der Pipette direkt auf die Prismaoberfläche tropfen und danach das Prismagehäuse schließen. Dies ist besonders wichtig bei Messungen mit verschiedenen Konzentrationen, da ein dünner Flüssigkeitsfilm, der am Rührstab haftet, dort der Atmosphäre ausgesetzt ist und so das Lösemittel schnell verdunsten kann. Die Folge ist ein Messfehler.

### *Feststoffe*

Feststoffe werden wie die Testplatte mit Hilfe von Kontaktflüssigkeit aufgetragen. Die Oberfläche muss so glatt wie möglich poliert sein wenn sie auf die Prismaoberfläche aufgebracht wird. Dazu muss das klappbare Prisma aufgeklappt sein. Besitzt der Feststoff einen Brechungsindex über 1,65, muss als Kontaktflüssigkeit Methylodid (B+S Bestellnummer 10-61) statt Monobromnaphthalin eingesetzt werden. Monobromnaphthalin ist nur für Brechungsindizes unterhalb dieser Grenze geeignet.

### *Dünne Filme und Kontaktlinsen*

Die Messung ist für die meisten dünnen Filme möglich, allerdings muss hier für jede Probe eine eigene Technik entwickelt werden, die dem Material und seinen Eigenschaften entspricht.

### *Direktes Auftragen (Reflektionsmodus)*

Weiches Plastik und Gummis können zwischen dünnen Aluminiumfolien gepresst werden, so dass sie nur noch ca. 0.25 mm dick sind. Reinigen Sie nach Herstellung der Probe die Prismaoberfläche, ziehen Sie die Folie von einer Seite der Probenschicht ab und legen Sie die Oberfläche der Probe direkt, ohne Kontaktlösung, auf das Prisma.

### *Indirektes Auftragen (Reflektionsmodus)*

Harze und andere niedrig schmelzende Feststoffe bereitet man am besten vor, indem man sie auf einem dünnen Glaträger schmilzt (B+S Bestellnummer 10-59). Nach dem Aushärten, sollte der Glaträger mit Kontaktflüssigkeit auf das Prisma aufgelegt werden, wobei die Oberfläche mit der Probe nach oben zeigt. Hier sind zwei Grenzlinien zu erkennen, eine von der Probe, die andere von dem Glaträger, die aber ignoriert werden kann. Wichtig ist bei diesem Verfahren, dass der Brechungsindex des Trägers größer ist, als der Brechungsindex der eigentlichen Probe.

### *Dunkle Proben (Reflektionsmodus)*

Bestimmte lichtundurchlässige Stoffe, wie z. B. dicke Öle, Teer, Marzipan usw., absorbieren oder streuen Licht so stark, dass keine Messung möglich ist. Für diese Fälle ist der Reflektionsmodus geeignet.

## Technische Daten

Messbereich, Brechungsindex ( $n_D$ )	1,30 bis 1,70
Auflösung, Skala für den Brechungsindex ( $n_D$ )	0,0005
Messbereich, °Brix	0 bis 95
Auflösung, Skala in °Brix	0,25
Betriebstemperatur, °C	5 bis 70
Temperaturauflösung, °C	0,1
Temperaturgenauigkeit, °C	± 1
Umgebungstemperatur bei Betrieb, °C	5 bis 40
Lagertemperatur, °C	5 bis 40
Batterie für das Temperaturmodul	1,5 V Alkali-Mangan-Knopfzelle LR44
Ausmaße, verpackt, cm	27 x 37 x 18
Grundfläche (Arbeitsfläche), cm	22 x 12
Bruttogewicht, kg	3,5
Nettogewicht, kg	2,55

## Ersatzteile und Zubehör

	B+S Bestellnummer
Rückverfolgbare Kalibrierplatte, Quarzglas: $1,45839 \pm 0,0001$ RI @ 20 °C	72-200
Dünner Glasträger zur Messung niedrig schmelzender Festkörper	10-59
Kontaktflüssigkeit, Monobromnaphthalin, für Testplatten bis 1,65 RI	10-43
Kontaktflüssigkeit, Methyljodid, für Testplatten bis 1,74 RI	10-61
Abbe 5 Lichtquelle (230V 50Hz)	44-520
Abbe 5 Lichtquelle (110V 60Hz)	44-525
Ersatzlampe für Abbe 5 Lichtquelle (5 Stück)	44-522
Prismengehäuse (Ersatzeinheit)	44-590