

Lichtmikroskopie

Methoden: Zum Gebrauch der Farbtafel von MICHEL LÉVY

Die Tafel wurde von der Firma CARL ZEISS zur Verfügung gestellt.

Literatur: SANDKÜHLER, B.: Einführung in die mikroskopische Gesteinsuntersuchung. Stuttgart 1922

Anwendungsbereich:

Polarisationsmikroskopische Untersuchung von Gesteinen, Kristallen und Kristallplatten.

Bei der Untersuchung von Gesteinsdünnschliffen oder beliebigen Kristallen bzw. doppelbrechenden Kristallplatten im polarisierten Licht (zwischen gekreuzten Polaren) beobachtet man mehr oder weniger intensive Interferenzfarben, die durch unterschiedliche Verzögerungen (Gangunterschiede) der Lichtwellen entstehen. Diese Farben hat man in mehrere Interferenzordnungen eingeteilt, die jemit einem Rot enden. Das Rot wird wie die übrigen Farben um so blässer, je höher die Interferenzordnung ist, in der es auftritt und ist bereits ab der vierten Ordnung von Weiß, dem sog. Weiß höherer Ordnung kaum zu unterscheiden. Auch in der ersten Ordnung kommt ein Weiß vor, das aber das reine Spektralweiß darstellt. Im Gegensatz hierzu hat das Weiß höherer Ordnung einen perlmuttartigen Glanz. Das Erkennen der einzelnen Ordnungen ist eine Sache der Übung. Die ersten beiden Ordnungen sind im allgemeinen leicht zu erkennen. Die Farben der dritten Ordnung sind matter und bereits bei der vierten kann man sie kaum noch identifizieren.

Mit Hilfe der Farbtafel nach MICHEL LÉVY kann man bei bekannter Schliffdicke die Doppelbrechung eines unbekanntes Minerals näherungsweise bestimmen und damit zu seiner Identifizierung beitragen. Wenn das doppelbrechende Mineral bekannt ist, läßt sich umgekehrt aufgrund der Interferenzfarbe die Schliffdicke ermitteln.

Am linken Rand der Tafel sind von oben nach unten die in Interferenzordnungen eingeteilten Größen der Gangunterschiede zwischen dem ordentlichen und außerordentlichen Strahl von 0 bis 1744 nm (Nanometer, $1000 \text{ nm} = 1 \mu\text{m} = 10^{-3} \text{ mm}$) eingetragen. Die Zahlenskala am rechten und unteren Rand der Tafel gibt die Doppelbrechungen (Differenz zwischen dem größten und kleinsten Brechungskoeffizienten $n_{\gamma} - n_{\alpha}$) an. Neben diesen Zahlen stehen die Namen von

Mineralien, denen die Doppelbrechung zukommt. Beide Zahlenreihen sind durch horizontale Linien miteinander verbunden. Am oberen Rand der Tafel ist die Schliffdicke angegeben. Von dort aus führen vertikale Linien nach unten. Die normale Dicke eines Dünnschliffes kann man mit 0,02 bis 0,03 mm annehmen.

Die Brechzahlen (Brechungskoeffizienten) eines doppelbrechenden Kristalls bzw. einer Kristallplatte sind je nach der Richtung, in der das Licht den Kristall durchsetzt, unterschiedlich groß. Man wird also in verschiedenen Durchschnitten eines Mineralkorns trotz gleicher Dicke Interferenzfarben von verschiedener Höhe beobachten. Deshalb sucht man in einem Gesteinsdünnschliffen unter den vielen Durchschnitten des zu bestimmenden Minerals denjenigen aus, der die höchste Interferenzfarbe aufweist. Diese Farbe ist auch als Farbzone in der Tafel enthalten. Man legt horizontal ein Lineal an und verfolgt dessen Kante bis zu der für die Schliffdicke maßgebenden vertikalen Linie. Verbindet man den so gefundenen Punkt mit "0", indem man das Lineal anlegt, so gibt der entstandene Strahl (= Kante des Lineals) am rechten oder unteren Rand der Tafel die Stärke der Doppelbrechung an.

Beispiel: Die in vielen Gesteinsdünnschliffen vorkommenden und leicht zu erkennenden Quarzkörner haben bei einer Schliffdicke von 0,03 mm die Interferenzfarben Grau, Graublau, Grauweiß, ein etwas gelbliches Weiß und ein lichtes Strohgelb, die alle zur 1. Ordnung gehören. Das lichte Strohgelb ist die höchste Interferenzfarbe, die der Quarz in diesem Dünnschliff aufweist. Man legt das Lineal so auf die Tafel, daß seine Kante zwischen den Farben Weiß und Hellgelb horizontal verläuft. Den Punkt, an dem sich diese Horizontale mit der vertikalen Linie der Schliffdicke von 0,03 mm schneidet, verbindet man durch Anlegen des Lineals mit "0". Am rechten Rande der Tabelle schneidet die Kante des Lineals die Zahl 0,009. Die Stärke der Doppelbrechung beträgt also näherungsweise 0,009. Außer Quarz sind dort auch andere Mineralien verzeichnet, so daß bei der Identifizierung noch weitere charakteristischen Merkmale berücksichtigt werden müssen.

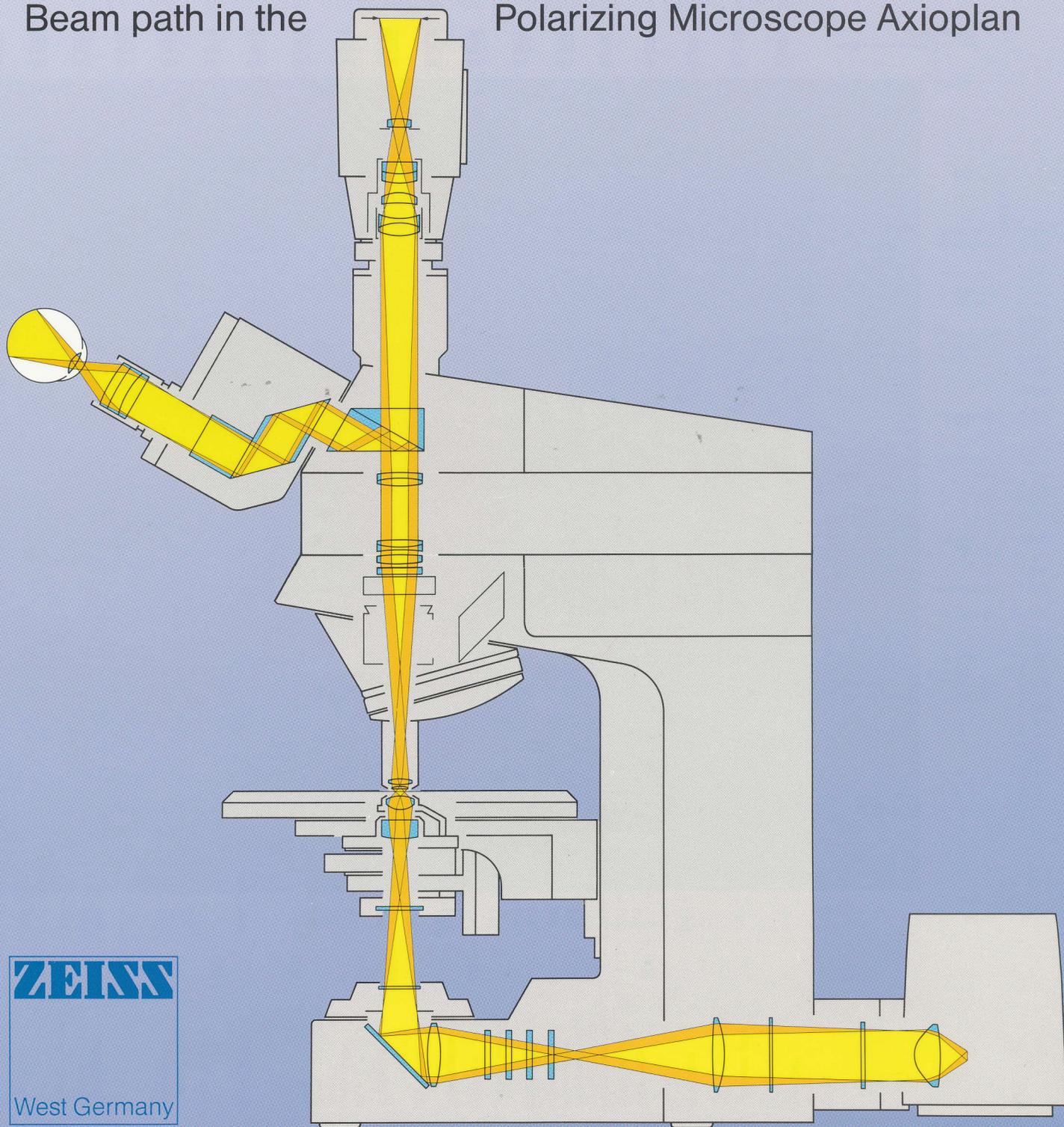
Wenn man weiß, welche Körner im Dünnschliff dem Quarz zugeordnet sind, so kann man aufgrund deren höchste Interferenzfarbe die Schliffdicke ermitteln (Grau bis Graublau = 0,02 mm, lichte Strohgelb = 0,03 mm).

Anmerkung: Im Glühlampenlicht wird der Charakter der Interferenzfarben verfälscht. Deshalb sollte man das Filter BG 34/2 mm in den Filterträger legen.

Michel Lévy Color Chart

Beam path in the

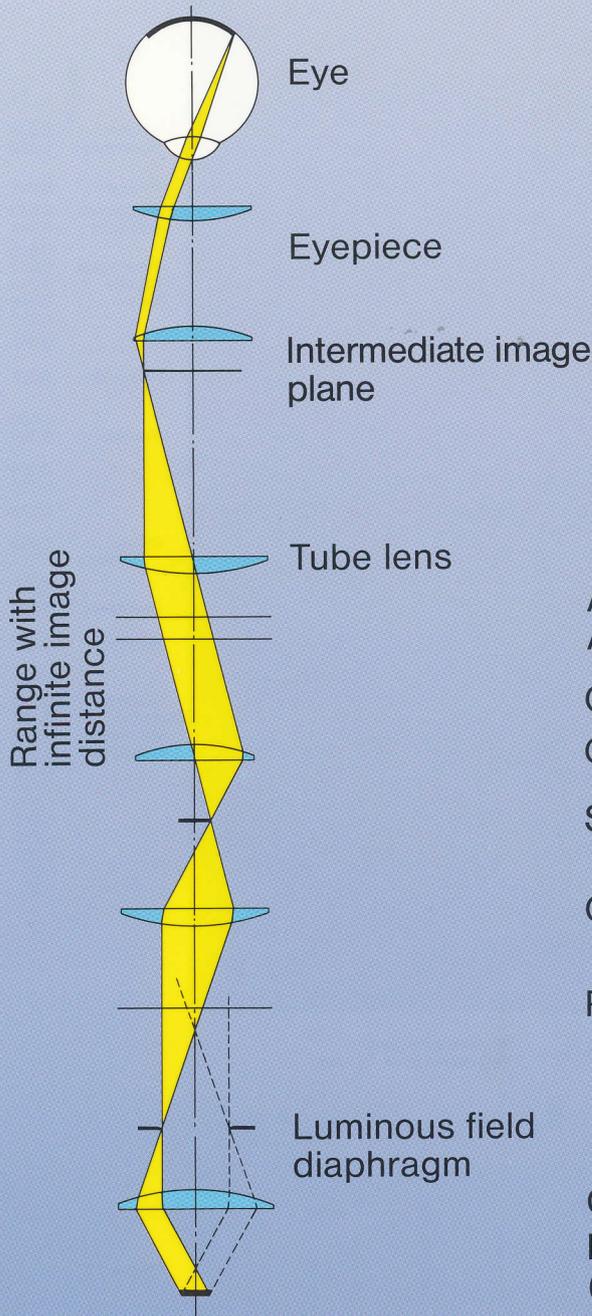
Polarizing Microscope Axioplan



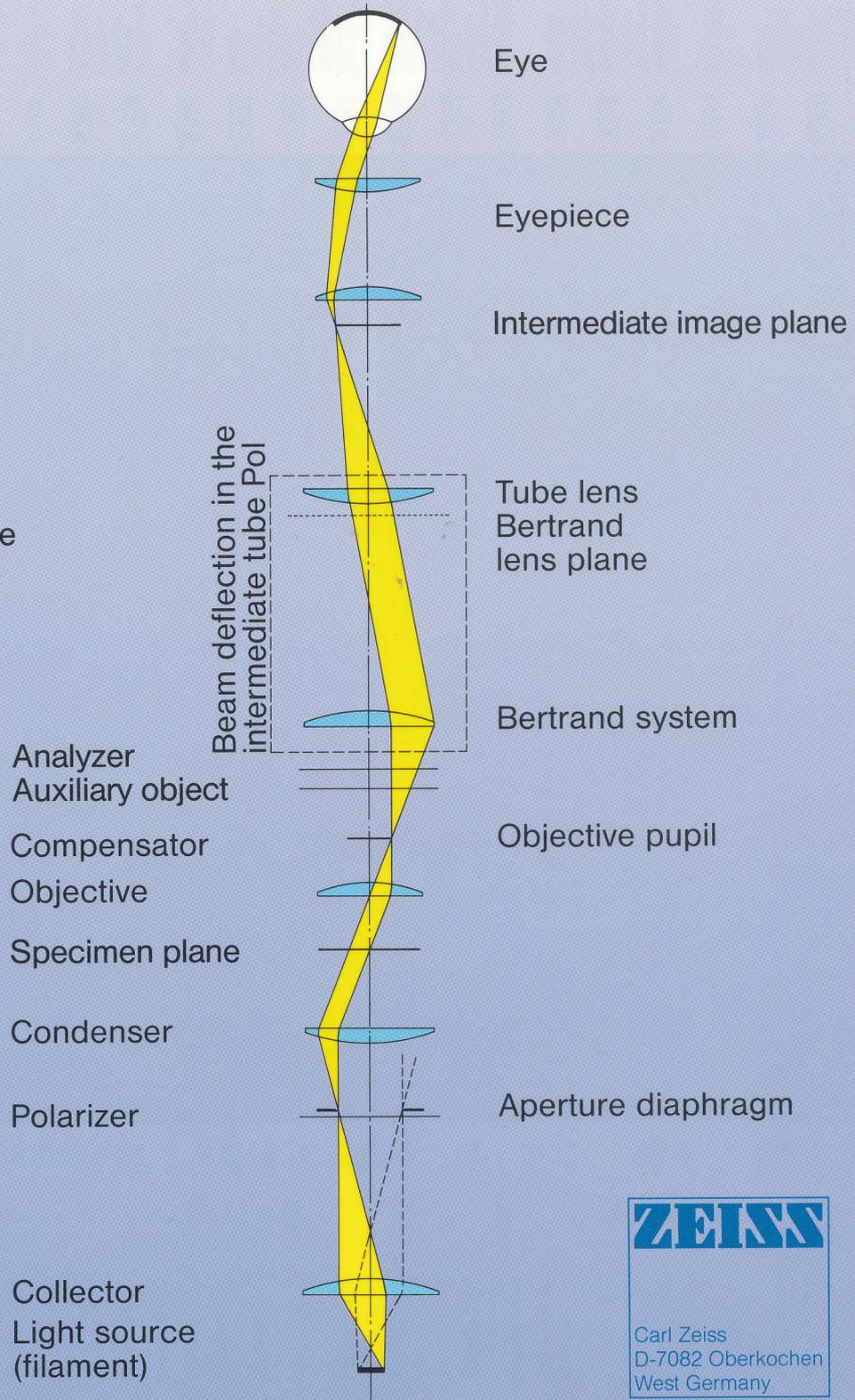
ZEISS

West Germany

Orthoscopy



Conoscopy



ZEISS
 Carl Zeiss
 D-7082 Oberkochen
 West Germany

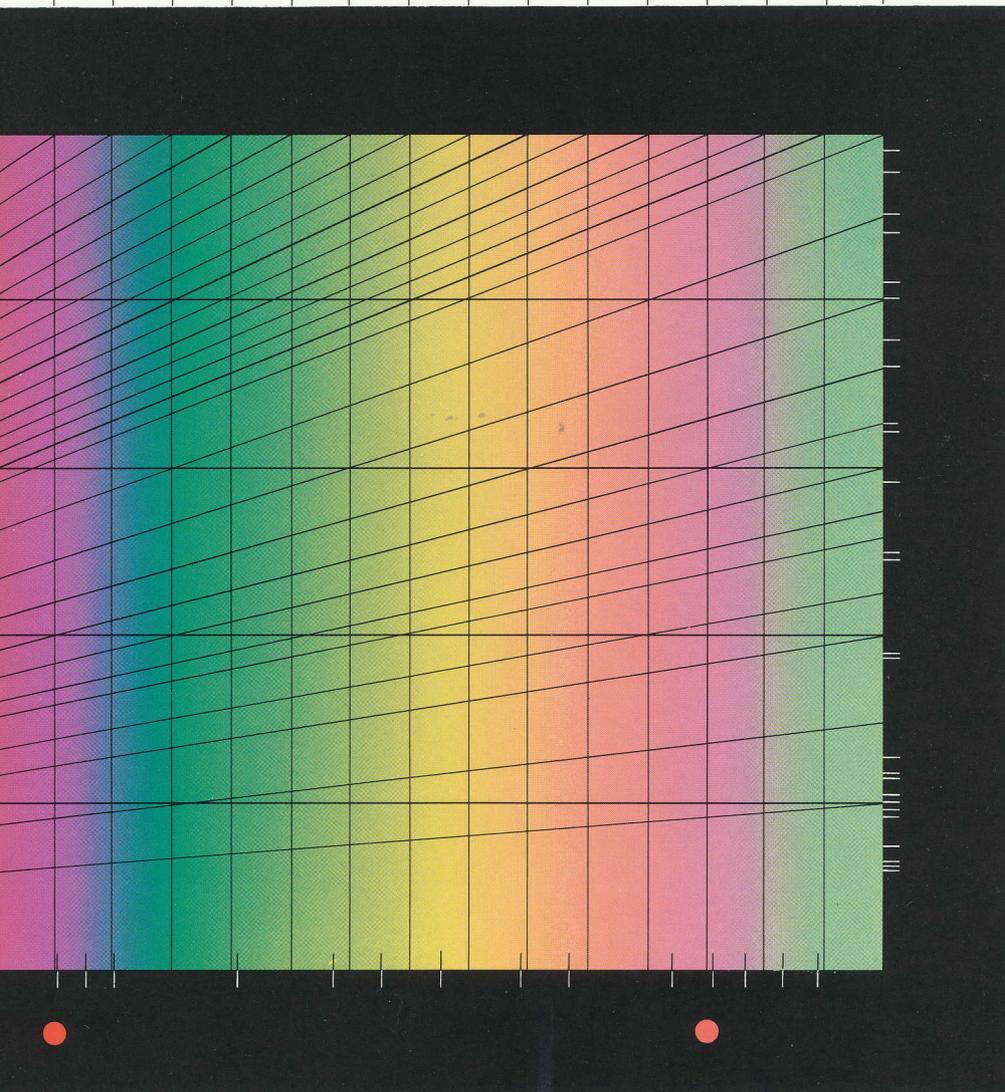
Michel Lévy Color Chart

published by
Carl Zeiss
Oberkochen (West Germany)



West Germany

Gibbsite	Glauberite	Phehnite	0.022	Carpholite Triplite	Glauberite
Sillimanite Orthoferrosiilite	Tremolite Hastingsite	0.023	Kainite	Tremolite Hastingsite	Sillimanite Orthoferrosiilite
Larinite Gadolinite	Pigeonite Omphacite	0.024	Cookeite	Pigeonite Omphacite	Larinite Gadolinite
Kaersuulite	Augite	0.025	Anthrophyllite Glaucophane	Augite	Kaersuulite
Borax Montmorillonite	Tourmaline Wavellite Hydromagnesite	0.026	Rosenbuschite Mizzonite	Tourmaline Wavellite Hydromagnesite	Borax Montmorillonite
Cancrinite	Wöhlerite Fassaite	0.027	Carnallite	Wöhlerite Fassaite	Cancrinite
Stishovite	Titanaugite Phlogopite	0.028	Colemanite Chloromelanite	Titanaugite Phlogopite	Stishovite
Glaucanite Lepidolite	Epsomite Paragonite	0.029	Babingtonite	Epsomite Paragonite	Glaucanite Lepidolite
Calciumhydroxide	Salite Hedenbergite Johannsenite	0.030	Högbornite	Salite Hedenbergite Johannsenite	Calciumhydroxide
Pseudowollastonite	Cummingtonite	0.031	Dioptase Climohumite	Cummingtonite	Pseudowollastonite
Sucrose Dumontierite	Zinnwaldite	0.032	Allanite Rhönite	Zinnwaldite	Sucrose Dumontierite
Lamprophyllite Clinoferrosiilite	Chondrodite Humite	0.033	Phehnite	Chondrodite Humite	Lamprophyllite Clinoferrosiilite
Stilpnomelane	Forsterite Variscite	0.034	Kernite	Forsterite Variscite	Stilpnomelane
Pectolite	Olivine Fe-Epidote	0.035	Lazulite	Olivine Fe-Epidote	Pectolite
Muscovite	Grandidierite	0.036	Catapleite	Grandidierite	Muscovite



0.040	Tephroite Meionite Aegerine- augite	Tilleyite Spurrite	Lävenite Nontronite	0,038 0,039
0.045	Grunerite Datoilite	Biotite	Phengite Titanbiotite Anhydrite	0,041 0,043 0,044
0.050	Talc Monazite Zircon Aegirine	Carborundum Diaspore	Pyrophyllite Fayalite Ilvaite	0,045 0,047 0,048 0,049
0.055	Astrophyllite	Cholesterole	Ilvaite	0,050 0,052
0.060		Silk	Piemontite	0,055
0.065	Basaltic Hornblende	Nylon		0,060
0.070	Oxyhornblende	Kieserite		0,063
0.080	Ascharite Anatase	Cellulose Maltose		0,065 0,070 0,073
0.090	Sidero- phyllite	Bicalciumferrite Brownmillerite Glucose	Stilpno- melane Cassiterite	0,080 0,090 0,096
0.120	Baddeleyite	Xenotime		0,107
0.180	Sphene Brookite Columbite Aragonite Calcite Dolomite Magnesite Siderite Pyrophanite Hematite Rutile Geikielite Lepidocrocite	Carbamide Monocalciumferrite	Goethite Whewellite Ludwigite	0,120 0,140 0,150 0,156 0,172 0,180 0,195 0,241 0,270 0,280 0,286 0,36 0,57

1101	Dark violet-red
1126	Light bluish violet
1151	Indigo
1200	
1256	Greenish blue
1334	Sea green
1376	Lustrous green
1426	Greenish yellow
1495	Flesh color
1534	Carmine red
1600	
1621	Dull purple
1652	Violet-gray
1682	Gray-blue
1711	Dull sea green
1744	Bluish green

Path difference [nm]
(1000 nm = 1 μm = 10⁻³ mm)

Third Order

