

Lichtmikroskopie

Methode: 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 blasser, 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.

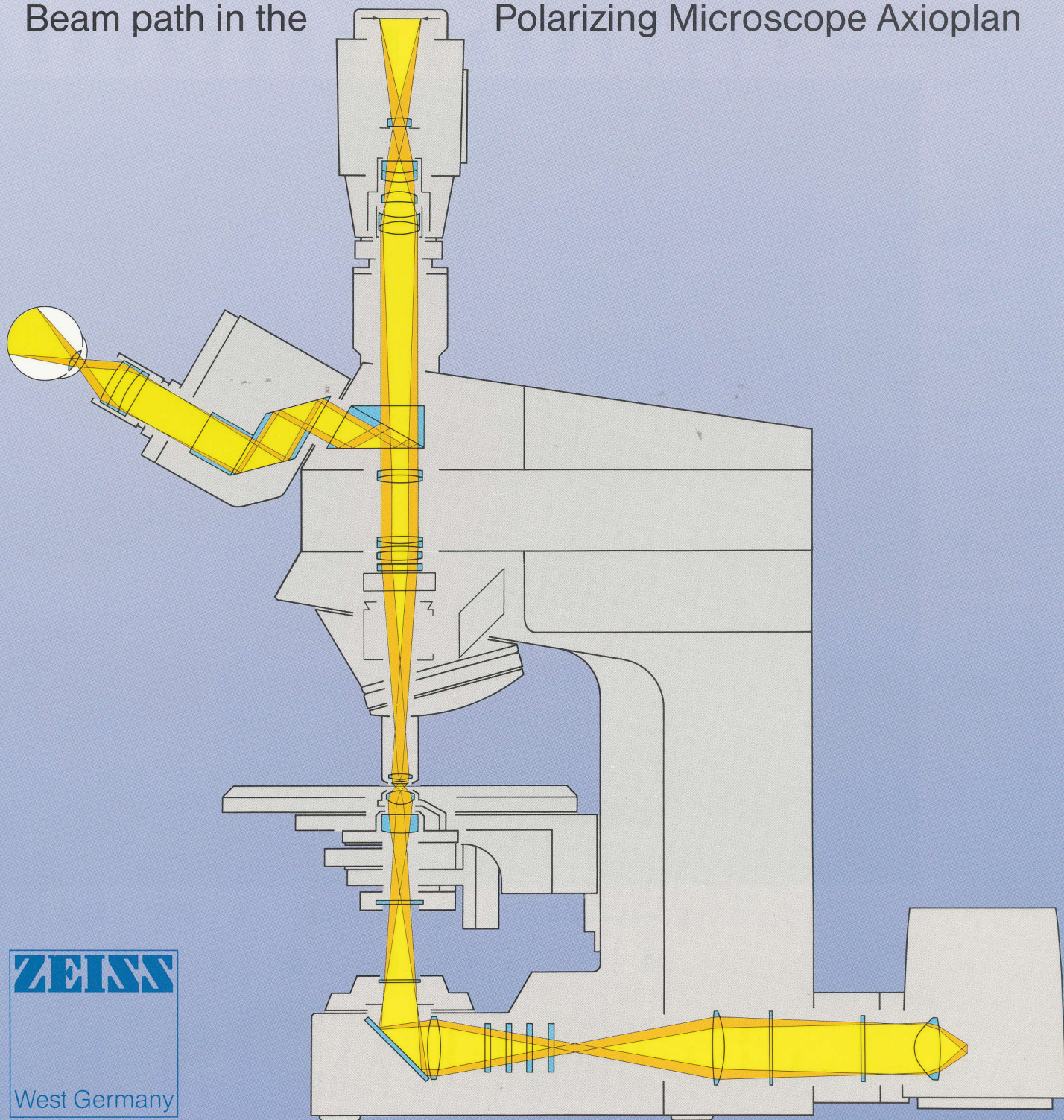
Wenn man weiß, welche Körner im Dünnschliff dem Quarz zugeordnet sind, so kann man aufgrund deren höchste Interferenzfarbe die Schliffdicke ermitteln (Grau bis Graublau = 0,02 mm, lichte Strohgelb = 0,03 mm).

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

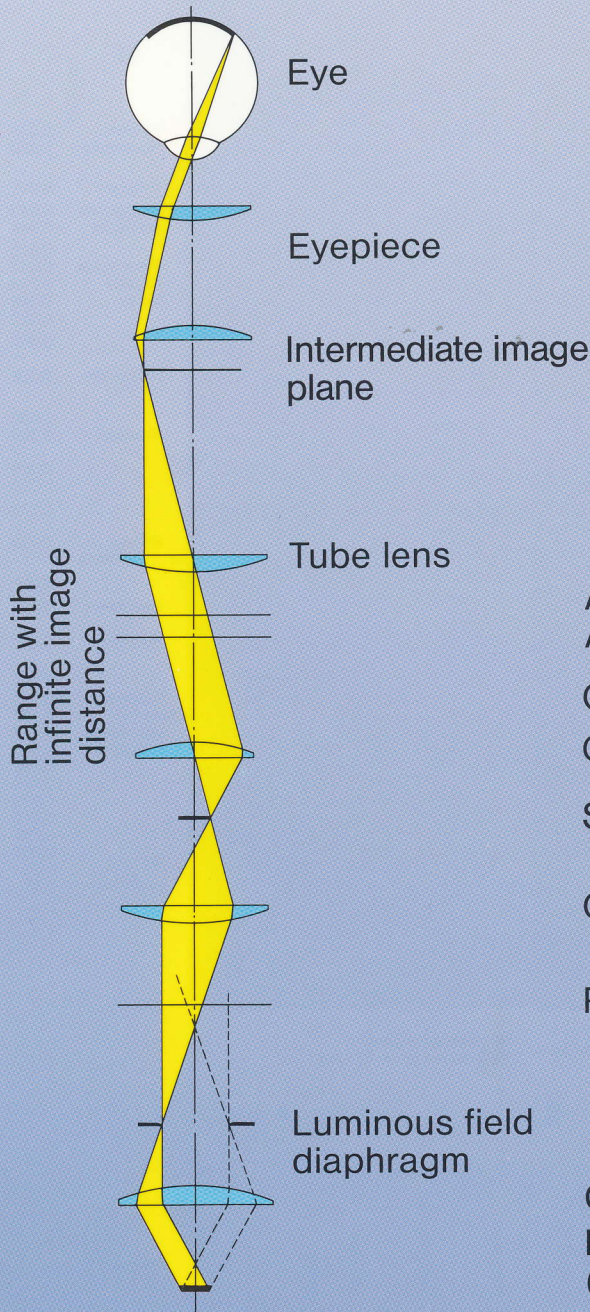
Polarizing Microscope Axioplan



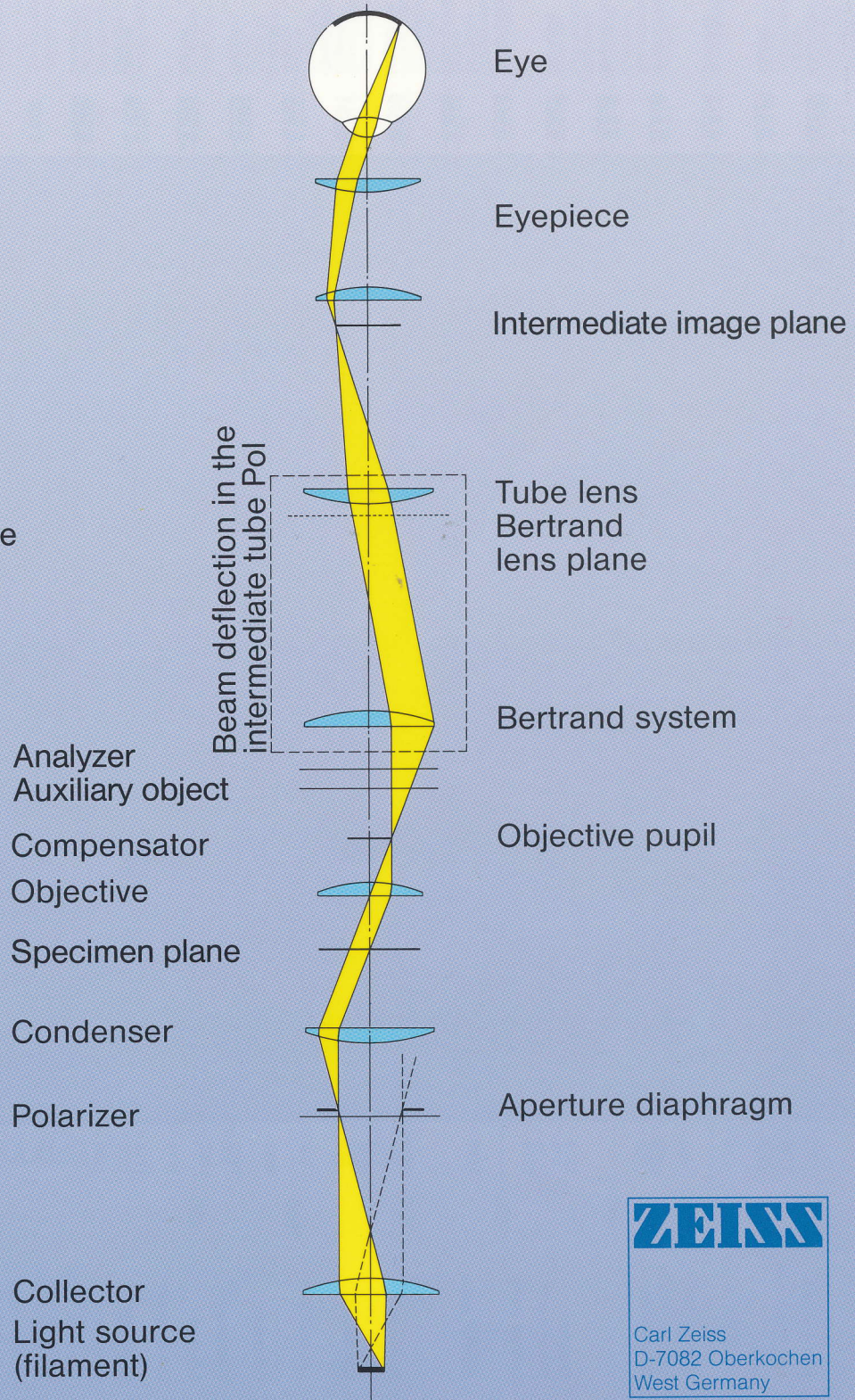
ZEISS

West Germany

Orthoscopy



Conoscopy



- Analyzer
- Auxiliary object
- Compensator
- Objective
- Specimen plane
- Condenser
- Polarizer
- Collector
- Light source (filament)



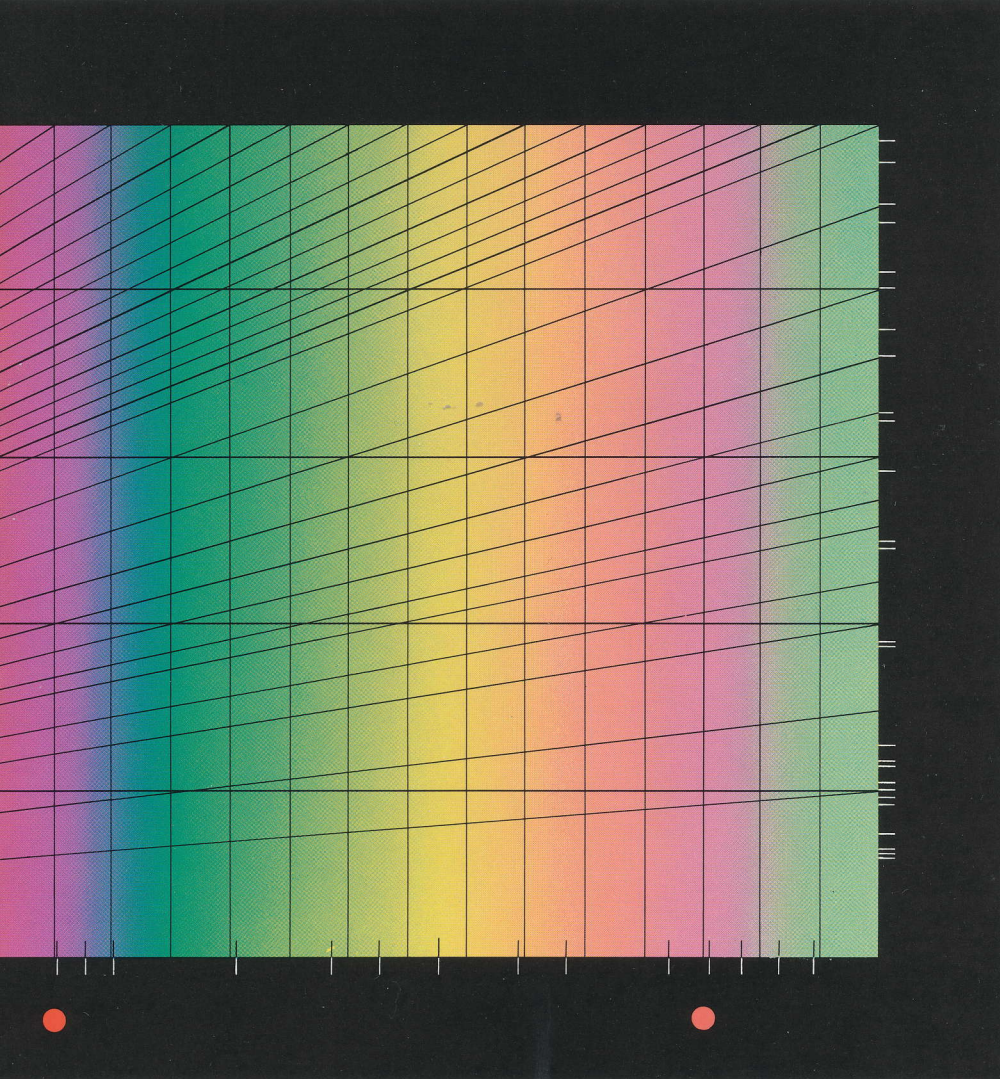
Michel Lévy Color Chart

published by
 Carl Zeiss
 Oberkochen (West Germany)



West Germany

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



-0.040	Tephroite Meionite Aegerine- augite	Tilleyite Spurrite	Lävenite Nontronite	0,038 0,039
-0.045	Grunerite Datolite	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	1126	1151	1200	1256	1334	1376	1426	1495	1534	1600	1621	1652	1682	1711	1744
Dark violet-red	Light bluish violet	Indigo		Greenish blue	Sea green	Lustrous green	Greenish yellow	Flesh color	Carmine red		Dull purple	Violet-gray	Gray-blue	Dull sea green	Bluish green

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

Third Order

