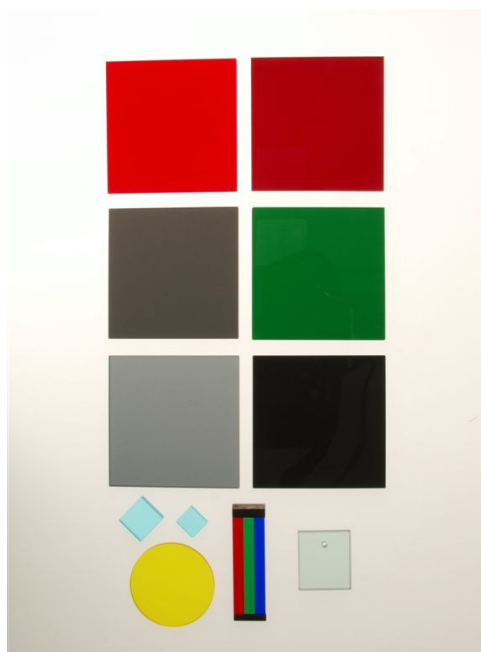


9. Filter



9.1. Farbglassfilter

Farbglassfilter besitzen eine selektive Absorption im optischen Wellenlängenbereich. Die Filterwirkung wird durch die Eigenschaft des Glases hervorgerufen, kann aber zusätzlich durch eine dielektrische Beschichtung modifiziert werden.

Die wichtigsten Filterkennzahlen sind der spektrale Transmissionsgrad $\tau(\lambda)$ und der spektrale Reintransmissionsgrad $\tau_i(\lambda)$.

Der spektrale Transmissionsgrad $\tau(\lambda)$ wird durch das Verhältnis des durchgelassenen spektralen Strahlungsflusses zu dem auffallenden Strahlungsfluss definiert. Es werden mit dieser Definition die Reflexionsverluste $P(\lambda)$ an Vorder- und Rückseite des Filters berücksichtigt.

Der spektrale Reintransmissionsgrad $\tau_i(\lambda)$ abstrahiert von den Reflexionsverlusten und versteht sich per Definition als das Verhältnis des ausdringenden

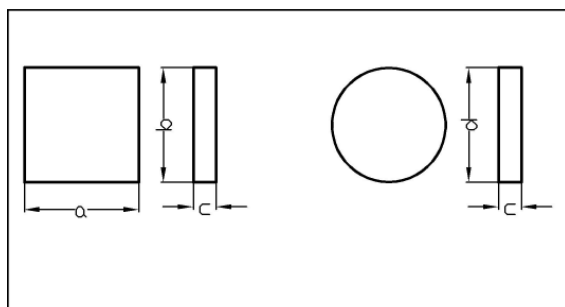
spektralen Strahlungsflusses zu dem eingedrungenen Strahlungsfluss.

Der Zusammenhang zwischen $\tau(\lambda)$ und $\tau_i(\lambda)$ ist gegeben durch :

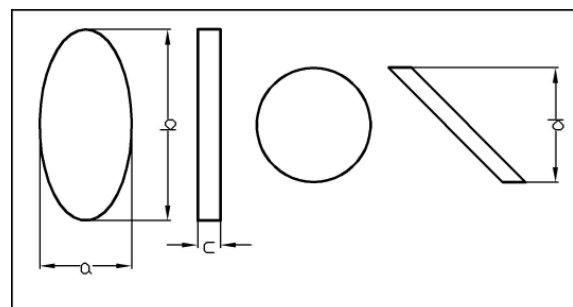
$$\tau(\lambda) = P(\lambda) \cdot \tau_i(\lambda)$$

mit $R(\lambda)$, den wellenlängenabhängigen Reflexionsverlusten an Eintritts- und Austrittsfläche. Eine korrekte Berechnung der Reflexionsverluste erfolgt über die Formel :

$$P(\lambda) = 1 - 2 \left(\frac{n-1}{n+1} \right)^2 + \left(\frac{n-1}{n+1} \right)^4$$



Rechteck- oder Kreis-Form



Elliptische Formen

Technische Daten – Farbglasfilter	
	Standardwerte
Substratmaterial	Kundenspezifikation
Maßbereich (Durchmesser, Kantenlänge)	4 ÷ 150 mm
Maßtoleranz	-0,1 mm
Aktive Fläche (Freie Apertur)	90 %
Dickentoleranz	± 0,02 mm
Planität (633 nm)	2 λ pro Zoll
Oberflächenqualität (scratch – dig)	60 – 40
Parallelität	< 15 arcmin
Beschichtung	Kundenspezifikation
Fassung	Kundenspezifikation

Filter können, angepasst an die Anforderungen, auch in anderen Qualitätsstufen gefertigt werden.
 Beispiel : 40-20; λ/10 (633 nm), Parallelität im Bereich 1 – 3 arcsec

9.2. Neutralfilter

Der spektrale Transmissionsgrad von Neutralfiltergläsern weist in einem definiertem Spektralbereich nur eine schwache Abhängigkeit auf. Die Gläser werden daher zur aselectiven Lichtabschwächung angewendet.

Da die Schott-Neutralgläser gleichmäßig durchgefärbt sind, besteht ein einfacher formelmäßiger Zusammenhang zwischen dem gewünschten Transmissionsgrad $\tau(\lambda)$ und der erforderlichen Filterdicke d .

$$d = \frac{\lg \frac{1}{\tau(\lambda)} - \lg \frac{1}{R(\lambda)}}{\lg \frac{1}{\tau_{il}(\lambda)}}$$

Die Lichtabschwächung wird durch die optische Dichte D beschrieben, die von der Dicke und der internen Transmission des Glases abhängt. Es gilt :

$$D = \log(1 / \tau(\lambda))$$

mit $\tau_{il}(\lambda)$ = Reintransmissionsgrad für Dicke 1 mm
 und $R(\lambda)$ = Reflexionsgrad

Technische Daten – Neutralfilter	
	Standardwerte
Substratmaterial	Kundenspezifikation
Maßbereich (Durchmesser, Kantenlänge)	4 ÷ 160 mm
Maßtoleranz	-0,1 mm
Aktive Fläche (Freie Apertur)	90 %
Dickentoleranz	± 0,02 mm
Planität (633 nm)	2 λ pro Zoll
Oberflächenqualität (scratch – dig)	60 – 40
Parallelität	< 15 arcmin
Beschichtung	Kundenspezifikation
Fassung	Kundenspezifikation

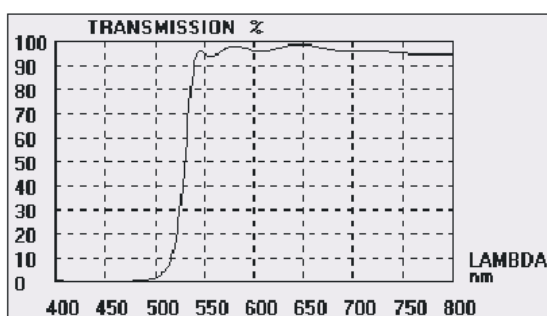
Filter können, angepasst an die Anforderungen, auch in anderen Qualitätsstufen gefertigt werden.
 Beispiel : 40-20; λ/10 (633 nm); Parallelität im Bereich 1 – 3 arcsec

9.3. Interferenzfilter

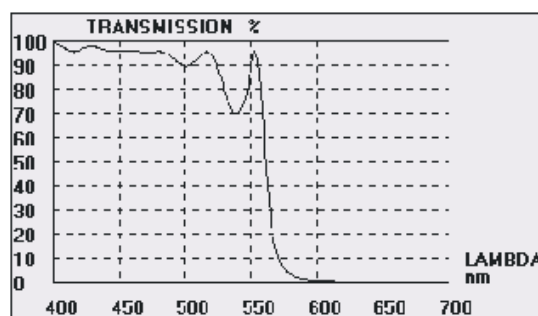
Die spektrale Wirkung dieser Filter beruht auf der Erscheinung der Interferenz bei mehrfachen Reflexionen in Dünnschichtsystemen. Interferenzfilter bestehen aus einem Substrat, auf dem ein dielektrisches Mehrschichtsystem aufgebracht ist. Die Auswahl des Substratmaterials richtet sich nach der jeweiligen Anforderung, z.B. NBK7, Quarzglas oder auch ein Farbglas.

Funktional lassen sich die Interferenzfilter in drei Gruppen unterteilen :

- Bandpassfilter : Transmission eines definierten Spektralbereiches und Blockung der sich anschließenden Bereiche
- Langpassfilter : Sperrung eines kurzwelligen Bereiches
- Kurzpassfilter : Sperrung eines langwelligen Bereiches



Langpassfilter



Kurzpassfilter

Technische Daten – Interferenzfilter	
	Standardwerte
Substratmaterial	Kundenspezifikation
Maßbereich (Durchmesser, Kantenlänge)	4 ÷ 150 mm
Maßtoleranz	-0,1 mm
Aktive Fläche (Freie Apertur)	90 %
Dickentoleranz	± 0,1 mm
Planität (633 nm)	2 λ pro Zoll
Oberflächenqualität (scratch – dig)	60 – 40
Parallelität	< 15 arcmin
Beschichtung	Kundenspezifikation
Fassung	Kundenspezifikation

Filter können, angepasst an die Anforderungen auch in anderen Qualitätsstufen gefertigt werden.
 Beispiel : 20-10; $\lambda/10$ (633 nm); 3 arcsec