

cw-/fs-Beschichtungen

cw/fs Coatings

Diese Beschichtungen sind für cw- und fs-Laser optimiert. Im Wesentlichen unterscheiden sie sich gegenüber den High-Power Coatings durch folgende Punkte:

- Große Bandbreite
- Streuarme Oberfläche
- Geringere Dispersionseigenschaften
- Geringere Zerstörschwellen

Für ns- und ps-Pulse sind hingegen die High-Power-Coatings aufgrund der höheren Zerstörschwelle notwendig.



These coatings are optimized for cw and fs lasers. In general, they differ from high-power coatings in the following ways:

- Large bandwidth
- Low scatter surface
- Low dispersion characteristics
- Lower damage thresholds

However, ns and ps pulses require high power coatings because they feature a higher damage threshold.

Anmerkungen zum Einsatz in fs-Lasern

Neben der großen Wellenlängen-Bandbreite $\Delta\lambda$, die bei fs-Lasern berücksichtigt werden muss, gilt es auch, Dispersionseigenschaften und Phasenverschiebungen zu beachten. Ein extrem kurzer Puls auf einem dielektrischen Spiegel erfährt durch die Lagen der dielektrischen Beschichtung eine Pulsverbreiterung. Abhängig von der GVD (group velocity dispersion) des Spiegels wird der reflektierte Puls breiter – die Frequenz verschiebt sich. Je kleiner die GVD Werte sind, umso geringer sind diese Effekte. Die Single Stack fs-Beschichtung von LASER COMPONENTS ist hierauf optimiert und weist einen sehr geringen GVD-Wert auf.

Hinweise

Wichtig bei der Verwendung von Hochleistungslaseroptiken ist die richtige Substratwahl. Dabei sind vor allem eine hohe Oberflächensauberkeit und gute Ebenheit wichtige Voraussetzungen.

Zusätzlich sollte der Wellenlängenbereich des Lasers sowie seine Leistung bei der Materialwahl berücksichtigt werden. Da ein Teil des Strahls durch das Substrat transmittiert, könnte eine Absorption bei der Arbeitswellenlänge die Folge sein. Dies ist insbesondere bei hohen Laserleistungen zu berücksichtigen. Bei Anwendungen in fs-Systemen empfehlen wir, aufgrund des Dispersionsverhaltens, den Einsatz von Quarz-Substraten.

Hochreflektierende und teilreflektierende cw-/fs-Spiegel mit dielektrischer Beschichtung können für den Wellenlängenbereich 450 nm bis 2 μm und für Einfallswinkel von 0° als Endspiegel oder für 45° als Umlenkspiegel beschichtet werden.

Der typische Oberflächenfehler bei 1.0" Substraten nach der Beschichtung ist wie folgt:

- 5/4x0.025,C2 x 0.16 nach ISO 10110
- 40-20 nach MIL-O-1380A (bei einem 10-5 Substrat)

Notes on the application at fs lasers

In addition to the large wavelength bandwidth $\Delta\lambda$ that has to be taken into account, dispersion characteristics and phase shifts also have to be considered as well. An extremely short pulse on a dielectric mirror experiences a pulse broadening as a result of the layers of the dielectric coating. Depending on the GVD (group velocity dispersion) of the mirror, the reflected pulse becomes wider – the frequency shifts. The smaller the GVD values are, the smaller this effect becomes. The single stack fs coating from LASER COMPONENTS is optimized for this effect and exhibits a very low GVD value.

Note

Choosing the right substrate is important when it comes to high-power laser optics. Above all else, high surface cleanliness and good planarity are important prerequisites.

In addition, the wavelength range of the laser and its output power should be taken into account upon selection of the material.

Because a portion of the laser beam is transmitted through the substrate, the working wavelength could be absorbed. This has to be considered especially at high power levels. Because of the dispersion behavior, we recommend using fused silica substrates for applications in fs systems.

Highly reflective and partly reflective cw/fs mirrors with dielectric coating can be manufactured for the wavelength range from 450 nm to 2 μm and angles of incidence of 0° (end mirrors) or 45° (bending mirrors).

The typical surface quality of 1.0" substrates after coating is as follows:

- 5/4x0.025,C2 x 0.16 according to ISO 10110
- 40-20 according to MIL-O-1380A (for a 10-5 substrate)



cw-/fs- Kurzpassspiegel- Beschichtungen

Dichroitische Spiegel mit dielektrischer Beschichtung werden für Wellenlängen von 450 nm bis 2000 nm und für Einfallswinkel von 0° oder für 45° beschichtet. Andere Einfallswinkel, Winkelbereiche und Wellenlängenbereiche können auf Anfrage gefertigt werden.

Dichroitische Spiegel finden bei der Strahlkombination oder Separation von zwei Strahlen unterschiedlicher Wellenlänge Verwendung. Kurzpass-Spiegel lassen die kurzen Wellenlängen passieren und reflektieren die langen. Langpass-Spiegel lassen sich mit diesem Coating auf Anfrage ebenfalls fertigen.

Die folgenden „Goldenen Regeln“ helfen Ihnen, den optimalen Dichroiten für Ihre Anwendungen zu finden:

- **Bandbreite**
Die Bandbreite für den reflektierten Strahlanteil ist limitiert. Für die optimale Strahlteilung bzw. -kombination ist es daher besser, den Wellenlängenbereich zu transmittieren und einzelne Wellenlängen zu reflektieren.
Beispiel: HR800HT400-700
- **Polarisation**
Der absolute Reflexionsgrad ist für s-polarisiertes Licht höher als für p-polarisiertes Licht. Bei der Transmission verhält es sich anders herum. Beachten Sie daher die Polarisationen in Ihrem Aufbau.
- **Reflexion besser als Transmission**
Die Effizienz ist für den reflektierten Strahl höher. Benötigen Sie für Ihre Anwendung eine hohe Effizienz bei einer bestimmten Wellenlänge, so berücksichtigen Sie dies bei der Auswahl des Spiegels.

cw/fs Short-pass Mirror Coatings

Dichroic mirrors with dielectric coating are manufactured for all wavelengths from 450 nm to 2000 nm and angles of incidence of 0° or 45°. Other angles of incidence, angle ranges, and wavelength ranges can also be manufactured upon request.

Dichroic mirrors are used to combine beams or to split two beams that have different wavelengths. Short-pass mirrors allow the short wavelengths to pass and reflect the long ones. Long-pass mirrors can also be manufactured with this coating upon request.

The following “golden rules” can help you find the best dichroics for your applications:

- **Bandwidth**
The bandwidth for the reflected part of the beam is limited. For the best possible beam splitting or combination, it is important to allow the wavelength range to be transmitted and individual wavelengths to be reflected.
Example: HR800HT400-700
- **Polarization**
The absolute degree of reflection is higher for s-polarized light than it is for p-polarized light. For transmission the relationship is the exact opposite. Therefore, keep the polarizations in your assembly in mind.
- **Reflection better than transmission**
The reflection of a beam is more efficient. If you require greater efficiency at a certain wavelength for your application, consider this when selecting a mirror.

Nomenklatur – Nomenclature

Dichroit; Einfallswinkel 0° – Dichroic Mirror; Angle of Incidence 0°

HR	800	HT	488-532	/BBAR	SM05-0.10C
High Reflective coating	Reflected wavelength in nm	High Transmittive	Transmitted wavelengths in nm	BBAR coating on the rear side for the transmitted wavelengths (if desired)	Substrate

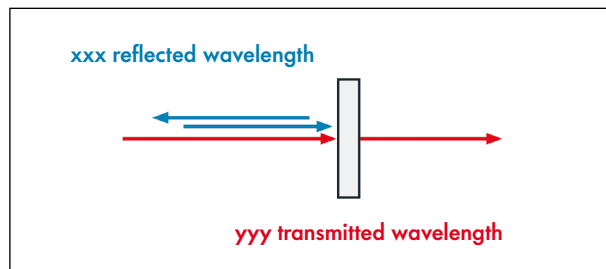


Dichroit; Einfallswinkel 45° – Dichroic Mirror; Angle of Incidence 45°

HR	800	HT	488-532	/45	/BBAR	PW1012UV
High Reflective coating	Reflected wavelength in nm	High Transmittive	Transmitted wavelengths in nm	Angle of incidence (AOI) in degrees	BBAR coating on the rear side for the transmitted wavelengths (if desired)	Substrate

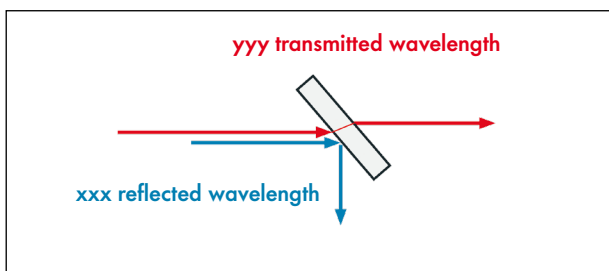
Mögliche Applikationen – Abhängig von der Beschichtung
Possible Applications for Dichroic Mirrors – Depending on the Coating

HRxxxHTyyy/0°



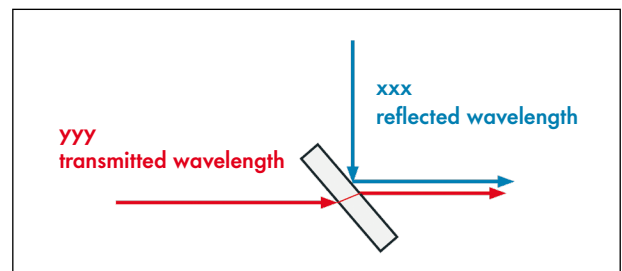
Beam separator

HRxxxHTyyy/45°



Beam separator

HRxxxHTyyy/45°



Beam combiner



HR800HT488-532

Diese Beschichtungen werden hauptsächlich auf Quarz-Substraten gefertigt. Diese Kurzpassspiegel sind ebenfalls mit BK7 Substraten verfügbar.

SPEC	Degree of reflection: 800 nm $R > 99.7\%$
	Transmission: 488 - 532 nm $T > 90.0\%$
	Back reflection: with BBAR coating for the transmitted wavelengths $R < 0.4\%$
	Typ. damage threshold: LDT $\approx 0.5 \text{ J/cm}^2$ (150 fs) LDT $\approx 100 \text{ kW/cm}^2$ (cw)
	Typ. substrate material: BK7

HR800HT488-532

These coatings are primarily applied to fused silica substrates. These short-pass mirrors are also available on BK7 substrates.

