

High Power Langpass-/Kurzpass- Spiegelbeschichtungen

High Power Long-pass/Short-pass Mirror Coatings

Dichroitische Spiegel werden zur Strahlkombination oder zur Separation von zwei Strahlen unterschiedlicher Wellenlänge verwendet. Bei einem Langpass-Spiegel werden die langen Wellenlängen transmittiert und die kurzen reflektiert. Kurzpass-Spiegel lassen die kurzen Wellenlängen passieren und die langen reflektieren.

Dichroitische Spiegel mit dielektrischer Beschichtung können für Wellenlängen von 193 nm bis 5 μm und für Einfallswinkel von 0° oder für 45° beschichtet werden. Andere Einfallswinkel sowie spezielle Winkel- und Wellenlängenbereiche können auf Anfrage gefertigt werden.



Dichroic mirrors are used to combine beams or to split two beams that have different wavelengths. With a long-pass mirror, the long wavelengths are transmitted and the short ones reflected. Short-pass mirrors allow the short wavelengths to pass and reflect the long ones.

Dichroic mirrors with a dielectric coating can be manufactured for wavelengths from 193 nm to 5 μm and for angles of incidence of 0° or 45°. Other angles of incidence, angle ranges, and wavelength ranges can be produced upon request.

Die folgenden „Goldenen Regeln“ helfen Ihnen, die optimale Kombination für Ihre Anwendung zu finden:

- **Bandbreite**
Die Bandbreite für den reflektierten Strahlanteil ist limitiert. Für die optimale Strahlteilung bzw. -kombination ist es daher besser, einen Wellenlängenbereich zu transmittieren und einzelne Wellenlängen zu reflektieren.
Beispiele: HR1064HT400-700
HR355HT532+1064
- **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.
- **Strahlkombination von SHG, THG, ...**
Bei den entsprechenden Anteilen $\lambda/2$, $\lambda/3$,... der reflektierten Wellenlänge entsteht ein Reflexionspeak. In diesem Fall sollte eine Langpass-Beschichtung bevorzugt werden.
Beispiel: Statt einer HR1064+532HT355 Beschichtung käme eher eine HR355HT532+1064 Beschichtung in Frage.

The following “golden rules” can help you find the best combination for your application:

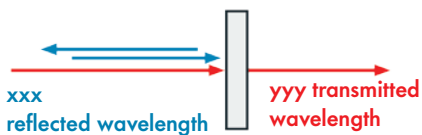
- **Bandwidth**
The bandwidth for the reflected part of the beam is limited. For the best possible beam separation or combination, it is important to allow a wavelength range to be transmitted and individual wavelengths to be reflected.
Examples: HR1064HT400-700
HR355HT532+1064
- **Polarization**
The 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.
- **Beam combination of SHG, THG, ...**
A reflection peak is generated at the corresponding $\lambda/2$, $\lambda/3$,... parts of the reflected wavelength. A long-pass coating should be the preferred choice for this combination.
Example: Instead of an HR1064+532HT355 coating, an HR355HT532+1064 coating would be preferred.



Die Beschichtungen für Langpass-/Kurzpass-Spiegel werden hauptsächlich auf BK7-Substraten gefertigt. Quarzglas-Substrate werden verwendet, wenn Laser mit hohen Leistungsdichten eingesetzt werden oder die Wellenlänge des Lasers unter 380 nm bzw. über 2000 nm liegt. Saphir kommt häufig zum Einsatz bei 2,94 µm Lasern.

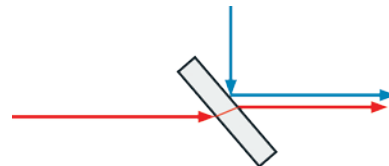
The coatings for short-pass and long-pass mirrors are primarily applied to BK7 substrates. Fused silica substrates are used for lasers with high power densities or if the wavelength of the laser is less than 380 nm or more than 2000 nm. Sapphire is used for 2.94 µm lasers.

HRxxxHTyyy/0°

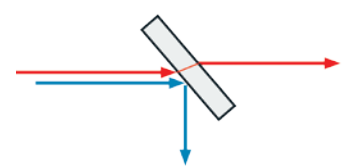


Beam separator

HRxxxHTyyy/45°



Beam combiner



Beam separator

Nomenklatur – Nomenclature

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

HR	532	HT	1064	/AR	PP0737C
High Reflective coating	Reflected wavelength in nm	High Transmittive	Transmitted wavelength(s) in nm	AR coating on the rear side for the transmitted wavelength (if desired)	Substrate

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

HR	1064	HT	400-700	/45	/BBAR	PW1025C
High Reflective coating	Reflected wavelength in nm	High Transmittive	Transmitted wavelength range in nm	Angle of incidence (AOI) in degree	BBAR coating on the rear side for the transmitted wavelengths (if desired)	Substrate

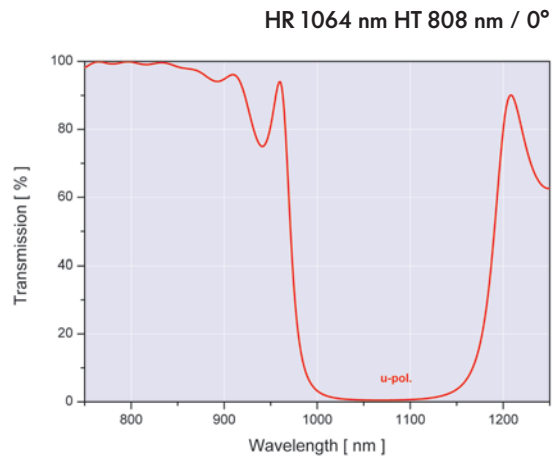


Kurzpass-Spiegel

Short-pass Mirrors

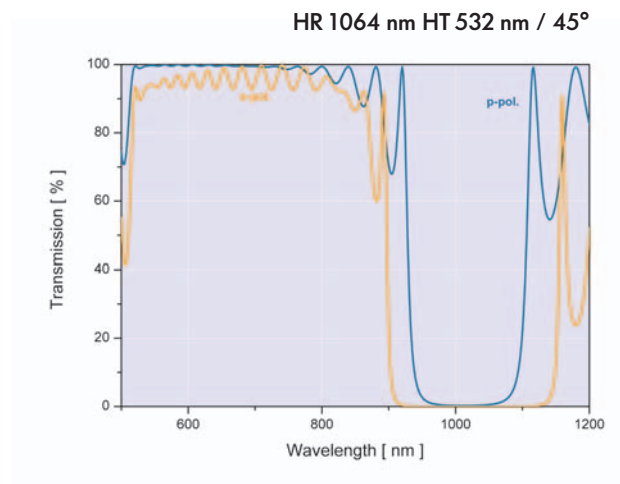
HR1064HT808

SPEC	<ul style="list-style-type: none"> Degree of reflection: 1064 nm $R > 99.7\%$ Transmission: 808 nm $T > 97.0\%$ Back reflection: with AR coating for the transmitted wavelength $R < 0.2\%$ Typ. damage threshold: <ul style="list-style-type: none"> 1064 nm LDT $\approx 30 \text{ J/cm}^2$ (10 ns) 808 nm LDT $\approx 5 \text{ J/cm}^2$ (10 ns) 532 - 1064 nm LDT $\approx 1 \text{ MW/cm}^2$ (cw) Typ. substrate material: BK7
------	--



HR1064HT532/45°

SPEC	<ul style="list-style-type: none"> Degree of reflection: <ul style="list-style-type: none"> 1064 nm $R > 99.9\%$ s-pol, $R > 99.5\%$ p-pol, $R > 99.7\%$ u-pol Transmission: <ul style="list-style-type: none"> 532 nm $T > 93.0\%$ s-pol $T > 97.0\%$ p-pol $T > 95.0\%$ u-pol Back reflection: With AR coating for the transmitted wavelength. Specifications upon request (optimized values for u-pol, s-pol or p-pol). Typ. damage threshold: <ul style="list-style-type: none"> 1064 nm LDT $\approx 30 \text{ J/cm}^2$ (10 ns) 532 nm LDT $\approx 10 \text{ J/cm}^2$ (10 ns) 532 - 1064 nm LDT $\approx 1 \text{ MW/cm}^2$ (cw) Typ. substrate material: BK7
------	--

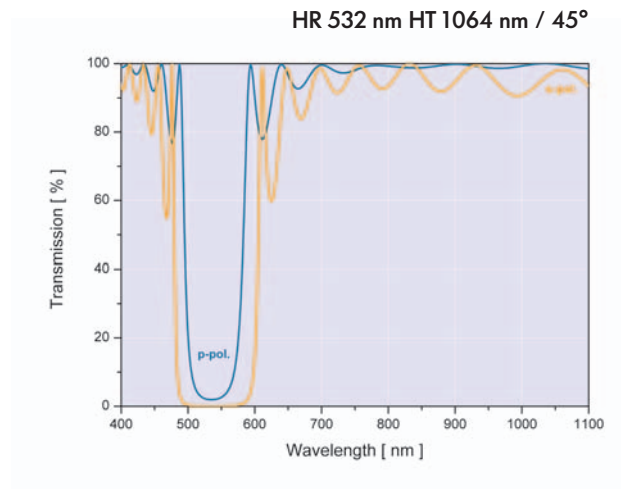


Langpass-Spiegel

Long-pass Mirrors

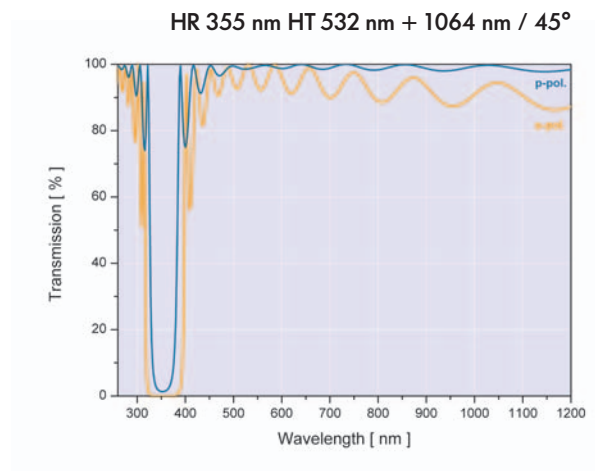
HR532HT1064/45°

SPEC	<ul style="list-style-type: none"> Degree of reflection: 532 nm $R > 99.9\%$ s-pol, $R > 99.5\%$ p-pol, $R > 99.7\%$ u-pol
	<ul style="list-style-type: none"> Transmission: 1064 nm $T > 93.0\%$ s-pol, $T > 97.0\%$ p-pol, $T > 95.0\%$ u-pol
	<ul style="list-style-type: none"> Back reflection: With AR coating for the transmitted wavelength. Specifications upon request (optimized values for u-pol, s-pol or p-pol).
	<ul style="list-style-type: none"> Typ. damage threshold: 532 nm $LDT \approx 10 \text{ J/cm}^2$ (10 ns) 1064 nm $LDT \approx 10 \text{ J/cm}^2$ (10 ns) 532 + 1064 nm $LDT \approx 1 \text{ MW/cm}^2$ (cw)
	<ul style="list-style-type: none"> Typ. substrate material: BK7



HR355HT532+1064/45°

SPEC	<ul style="list-style-type: none"> Degree of reflection: 355 nm $R > 99.7\%$ s-pol, $R > 99.0\%$ p-pol, $R > 99.4\%$ u-pol
	<ul style="list-style-type: none"> Transmission: 1064 nm + 532 nm $T > 90.0\%$ s-pol, $T > 95.0\%$ p-pol, $T > 92.5\%$ u-pol
	<ul style="list-style-type: none"> Back reflection: With D-AR coating for the transmitted wavelengths. Specifications upon request (optimized values for u-pol, s-pol or p-pol).
	<ul style="list-style-type: none"> Typ. damage threshold: 355 nm $LDT \approx 5 \text{ J/cm}^2$ (10 ns) 532 nm $LDT \approx 5 \text{ J/cm}^2$ (10 ns) 1064 nm $LDT \approx 10 \text{ J/cm}^2$ (10 ns) 355 - 1064 nm $LDT \approx 1 \text{ MW/cm}^2$ (cw)
	<ul style="list-style-type: none"> Typ. substrate material: UV-grade fused silica

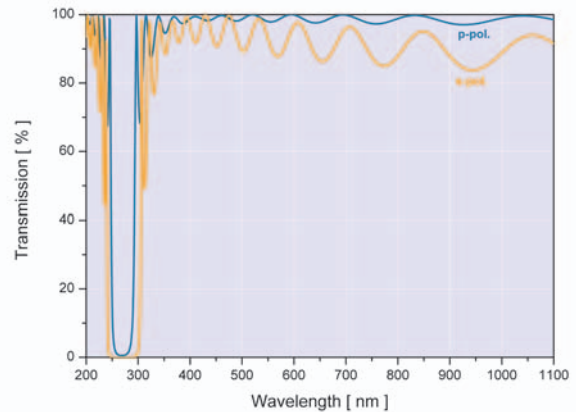


HR266HT532+1064/45°

SPEC

- **Degree of reflection:**
266 nm $R > 99.6\%$ s-pol,
 $R > 97.0\%$ p-pol,
 $R > 98.3\%$ u-pol
- **Transmission:**
1064 nm + 532 nm $T > 90.0\%$ s-pol,
 $T > 95.0\%$ p-pol,
 $T > 92.5\%$ u-pol
- **Back reflection:**
With D-AR coating for the transmitted wavelengths.
Specifications upon request (optimized values for u-pol, s-pol or p-pol).
- **Typ. damage threshold:**
266 nm $LDT \approx 4\text{ J/cm}^2$ (10 ns)
532 nm $LDT \approx 5\text{ J/cm}^2$ (10 ns)
1064 nm $LDT \approx 10\text{ J/cm}^2$ (10 ns),
266 - 1064 nm $LDT \approx 1\text{ MW/cm}^2$ (cw)
- **Typ. substrate material:** UV-grade fused silica

HR 266 nm HT 532 nm + 1064 nm / 45°



R633>80HT1064/45°

Beim Einsatz von Pilotlasern sind Strahlkombinationen von Laserstrahl und Pilotlaser üblich. Zur Strahlführung werden für den Pilotlaser häufig Umlenkspiegel eingesetzt, die für den Laserstrahl transmittierende Eigenschaften haben.

SPEC

- **Degree of reflection:**
 $R > 80\%$ für 633 nm
Higher reflectivities can be manufactured if requested.
- **Transmission:**
1064 nm $T > 93.0\%$ s-pol,
 $T > 97.0\%$ p-pol,
 $T > 95.0\%$ u-pol
- **Back reflection:**
With AR coating for the transmitted wavelength.
Specifications upon request (optimized values for u-pol, s-pol or p-pol).
- **Typ. damage threshold:**
1064 nm $LDT \approx 10\text{ J/cm}^2$ (10 ns),
 $LDT \approx 1\text{ MW/cm}^2$ (cw)
- **Typ. substrate material:** BK7

R633>80HT1064/45°

When using pilot lasers, beam combinations of the laser beam and the pilot laser are common. To guide the pilot beam, bending mirrors with transmitting characteristics for the main laser beam are often used.

R 633 nm > 80 % HT 1064 nm / 45°

