



Verzögerungsplatten aus MgF₂: zero order

Die Verzögerer bestehen aus zwei mit gekreuzten Kristallachsen zusammengesetzten Einzelplatten. Die Funktionsweise ist identisch mit dem der zero order Platten aus Quarzkristall (Seite 24). Die Vorteile von MgF₂ liegen in dem weiteren Transmissionsbereich von 120 nm – 7µm sowie der fehlenden optischen Aktivität, welche bei Quarz in Anwendungen mit hohen Polarisationsanforderungen störend wirken kann.

Die Dicke der Einzelplatte liegt bei 0,8 mm (Gesamtdicke ca. 1,6 mm). Die Wellenfrontdeformation beträgt $\lambda/10$ (bei $\lambda = 550$ nm) und der Keilfehler ist kleiner als $2''$. Die Genauigkeit des Gangunterschieds beträgt ± 2 nm.

Der Spektralbereich, über den eine einzelne zero-order-Platte verwendet werden kann, ist wesentlich kleiner als der Transmissionsbereich und hängt von der geforderten Genauigkeit der Verzögerung ab. Wie bei den zero order Platten aus Quarz ist der Fehler des Gangunterschieds kleiner als die Fertigungstoleranz, wenn die Wellenlänge um nicht mehr als ± 4 nm ($\lambda/2$ -Platten) bzw. ± 8 nm ($\lambda/4$ -Platten) von der Sollwellenlänge abweicht. In vielen Fällen können auch Abweichungen deutlich oberhalb unserer Fertigungstoleranz hingenommen werden, wodurch sich ein entsprechen breiterer spektraler Anwendungsbereich ergibt.

Eine Abschätzung der Abweichung ΔR vom Sollwert R der Verzögerung (jeweils in nm) aufgrund von Temperaturänderung um ΔT (in K) oder Neigung um $\Delta \varphi$ (in Grad) ist wie folgt möglich:

$$\Delta R \approx -(4 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}) \cdot R \cdot \Delta T$$

$$\Delta R \approx \pm (1,5 \text{ nm/Grad}^2) \cdot \Delta \varphi^2$$

Für eine $\lambda/2$ -Platte bei 633 nm liegen die Abweichungen bei Temperaturänderungen um bis zu ± 160 K oder Kippwinkeln von bis zu $\pm 1,2^\circ$ unterhalb der Fertigungstoleranz.

MgF₂ Retarders: zero order

The retarders consist of two single plates which are assembled their optical crystal axes in crossed position. The working principle is identical with that of the zero order retarders made from crystal quartz (page 24). The advantages of MgF₂ are its broader transmission range of 120 nm – 7µm and the lack of optical activity which can be troublesome in applications which require a high degree of polarization.

The thickness of each plate is about 0.8 mm (total thickness approx. 1.6 mm). The wavefront distortion is $\lambda/10$ (at $\lambda = 550$ nm) and the wedge error is smaller than $2''$. The accuracy of the path difference is ± 2 nm.

The usable spectral range for a single zero-order plate is much smaller than the transmission range and depends on the required accuracy of the retardation. As for the zero order retarders made of quartz crystal the error of the path difference is smaller than the production tolerance if the wavelengths deviates by less than 4 nm ($\lambda/2$ plates) or ± 8 nm ($\lambda/4$ plates) from the design wavelength. A deviation considerably larger than the production tolerance is acceptable in many applications resulting in a correspondingly broader usable spectral range.

The deviation ΔR of the path difference from the nominal value R (both in nm) due to a temperature change by ΔT (in K) or due to tilt by $\Delta \varphi$ (in degrees) can be estimated as follows:

$$\Delta R \approx -(4 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}) \cdot R \cdot \Delta T$$

$$\Delta R \approx \pm (1.5 \text{ nm/deg}^2) \cdot \Delta \varphi^2$$

For $\lambda/2$ plate at 633 nm the deviations will be smaller than the production tolerance for a temperature change up to ± 160 K order for tilt angles up to $\pm 1,2^\circ$.

Die Platten werden ohne Entspiegelung in einer Zylinderfassung aus eloxiertem Aluminium mit Gravur der schnellen Achse, des Gangunterschiedes und der Wellenlänge geliefert.

Die zero-order Verzögerungsplatten sind wahlweise mit optischem Kontakt (kittfrei) oder einem Luftspalt zwischen den beiden Teilplatten lieferbar (Version L). Die Version mit Luftspalt ist für Hochleistungslaser sowie für Anwendungen mit außergewöhnlichen thermischen oder mechanischen Belastungen sinnvoll.

The plates are delivered without AR coating mounted in a cylindrical holder made of anodized aluminum and engraved with the direction of the fast axis, the path difference and the design wavelength.

Zero order retarders are available either joined by optical contact (cementless) or with air space between the plates (version L). The air spaced version is particularly suited for high power lasers and for applications with strong thermal or mechanical disturbances.

Platten mit optischem Kontakt

Plates with optical contact

Öffnung/Aperture Durchmesser/diameter	Fassung/Holder		$\lambda/2$	$\lambda/4$
	Durchmesser/diameter	Länge/length		
9.5 mm	25 mm	10 mm	RZM 2.10	RZM 4.10
14.5 mm	25 mm	10 mm	RZM 2.15	RZM 4.15
19.5 mm	30 mm	15 mm	RZM 2.20	RZM 4.20
24.5 mm	40 mm	15 mm	RZM 2.25	RZM 4.25

Platten mit Luftspalt

Plates with air space

Öffnung/Aperture Durchmesser/diameter	Fassung/Holder		$\lambda/2$	$\lambda/4$
	Durchmesser/diameter	Länge/length		
9.5 mm	25 mm	10 mm	RZM 2.10 L	RZM 4.10 L
14.5 mm	25 mm	10 mm	RZM 2.15 L	RZM 4.15 L
19.5 mm	30 mm	15 mm	RZM 2.20 L	RZM 4.20 L
24.5 mm	40 mm	15 mm	RZM 2.25 L	RZM 4.25 L

Wichtig:

Bei Bestellung bitte die gewünschte Wellenlänge angeben.
 Die Listenpreise gelten für Standardwellenlängen gemäß folgender Tabelle:

Important note:

Please specify required wavelength when ordering.
 The prices apply to standard wavelengths according to the following table:

Standardwellenlängen für zero order Platten aus MgF ₂ Standard wavelengths for zero order MgF ₂ retarders							
157 nm	193 nm	532 nm	633 nm	1064 nm	3500 nm	4750 nm	6000 nm

Sonderanfertigungen:

Mehrpreis für Sonderwellenlängen:

freie Öffnung 9,5 mm und 14,5 mm RZM 0.1
 freie Öffnung 19,5 mm und 24,5 mm RZM 0.2

Entspiegelung auf Anfrage
 Platten mit anderen Formaten auf Anfrage
 Verzögerungsgenauigkeit von ± 1 nm RZM 0.5

Available on special order:

non-standard wavelengths have a surcharge:

clear aperture 9.5 mm and 14.5 mm RZM 0.1
 clear aperture 19.5 mm and 24.5 mm RZM 0.2

Antireflection coating on request
 other dimensions on request
 accuracy of retardation ± 1 nm RZM 0.5