



Visionen leben



# SPA™ Beam Expander Kit

SPA™ Beam Expander | SPA™ Waveλdapt | SPA™ Adapter

## Handbuch



Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

wir beglückwünschen Sie zum Erwerb eines Qualitätsprodukts aus dem Hause asphericon und bedanken uns für Ihr entgegengebrachtes Vertrauen.

Mit unserem Strahlaufweitungssystem, bestehend aus einem oder mehreren SPA™ Beam Expandern, einem optionalen SPA™ Waveλdapt sowie verschiedenen Adaptern, haben Sie die richtige Wahl für eine Strahlaufweitung in überragender Qualität und Präzision getroffen.

Vor der erstmaligen Verwendung des SPA™ Beam Expanders sowie des SPA™ Waveλdaps empfehlen wir Ihnen unser Handbuch sorgfältig durchzulesen und die darin enthaltenen Hinweise zu beachten.

Bei Fragen oder Problemen kontaktieren Sie bitte unsere Kundenbetreuer.

Herzlichst,



Stefan Klinzing  
Head of Sales  
asphericon GmbH



Sabrina Matthias  
President  
asphericon, Inc.

## Inhalt

- 02 | Allgemeine Hinweise
- 03 | Übersicht Kofferinhalt
- 04 | Technische Daten
- 05 | SPA™ Beam Expander
- 06 | SPA™ Adapter *intra-system*
- 07 | Halterungskonzepte
- 11 | SPA™ Adapter *cross-system*
- 12 | SPA™ Waveλdapt
- 14 | Rechtlicher Hinweis



## Allgemeine Hinweise

### Sicherheits- und Warnhinweise

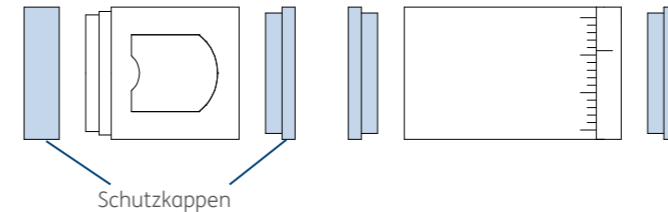
Für eine problemlose und sichere Verwendung dieses Produktes beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- = Vor hohen Temperaturschwankungen und direkter Sonneneinstrahlung schützen
- = Mit dem SPA™ Beam Expander niemals in Lichtquellen schauen – Gefahr von Augenschädigungen
- = Von Wasser, Feuer, ätzenden Substanzen und anderen gefährlichen Umwelteinflüssen fernhalten

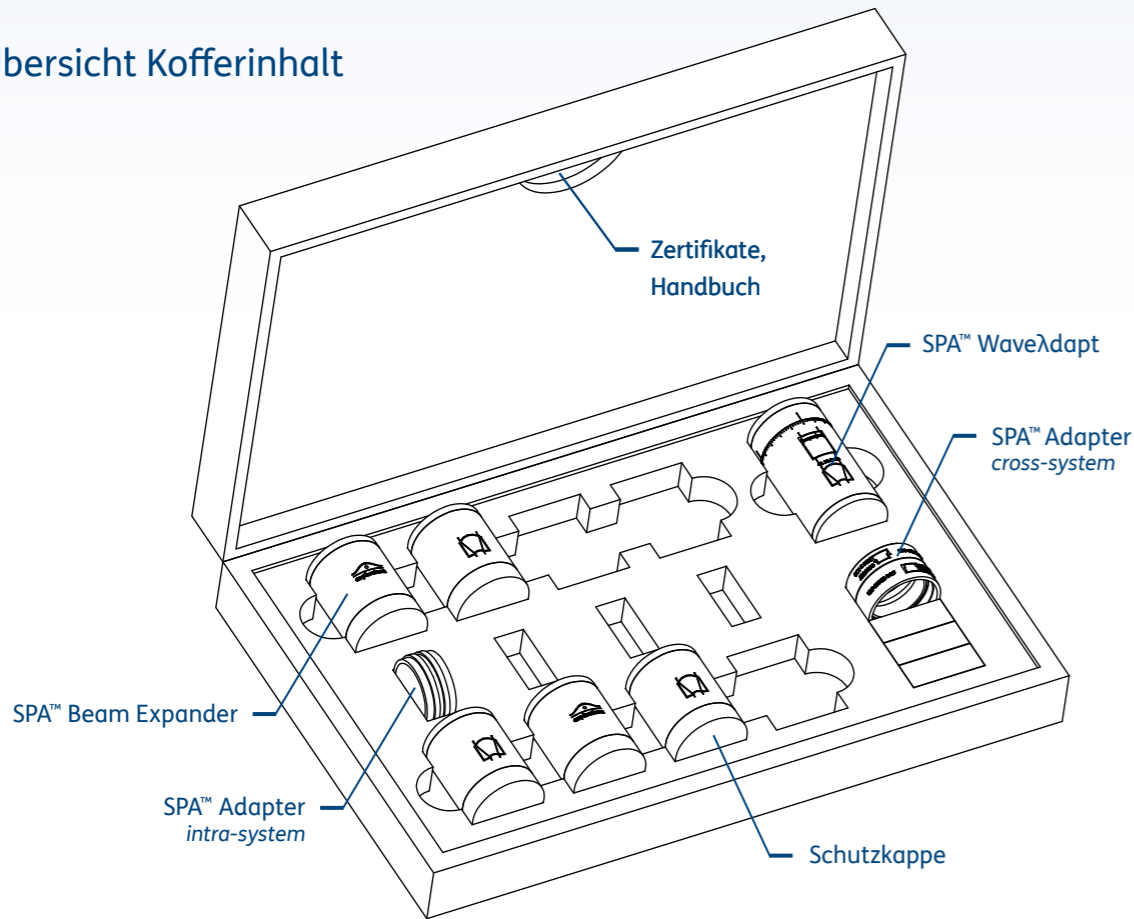
### Pflege und Gebrauch

Zur Gewährleistung eines langfristig einwandfreien Einsatzes empfehlen wir die nachfolgenden Hinweise zu beachten:

- = Bei Bedarf Reinigung des Produkts mit geeignetem Reinigungstuch und Reinigungsmittel
- = Nach Gebrauch stets die entsprechenden Schutzkappen an SPA™ Beam Expandern und SPA™ Waveλdapt anbringen
- = Alle Teile an die dafür vorgesehenen Stellen in diesem Koffer zurücklegen und aufbewahren



## Übersicht Kofferinhalt



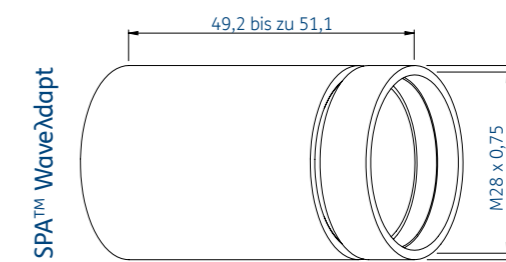
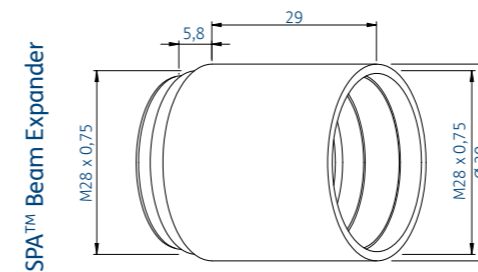
## Technische Daten

### Parameter

	Bestellnummer	Vergrößerung	Eingangsapertur [mm]	Ausgangsapertur [mm]
SPA™ Beam Expander	B25-200LVX-[...]*-D	2,0	10,6	22,5
SPA™ Beam Expander	B25-175LVX-[...]*-D	1,75	12,4	22,5
SPA™ Beam Expander	B25-150LVX-[...]*-D	1,5	14,7	22,5
SPA™ Waveλdapt	B25-100LXX-[...]*-D	1,0	22,5	22,5

\*verfügbar in den Wellenlängen 532, 632, 780, 1064 [nm]

### Abmessungen [mm]



### Laserbeschriftung

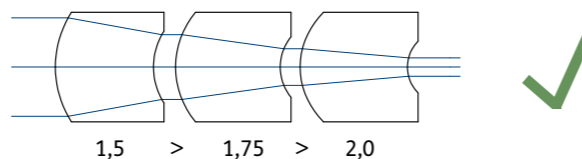
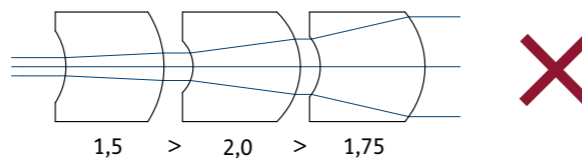
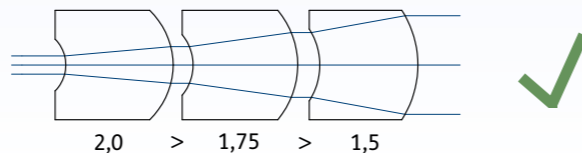
Vergrößerung | Wellenlänge  
 Bestellnummer | Seriennummer  
 B25-150LVX-780-D-B | 1:1,5 | 780nm | SN:BG3G3...

## SPA™ Beam Expander

Jeder SPA™ Beam Expander ist einzeln und in verschiedenen Kombinationen mit anderen SPA™ Beam Expandern verwendbar. Durch Invertierung lässt sich mit einem SPA™ Beam Expander ein Strahl sowohl aufweiten als auch verkleinern.

### Ihre Vorteile

- = Höchste Präzision dank nur einer asphärischen Optik
- = Beugungsbegrenzt arbeitendes System für jede Kombination mit bis zu fünf SPA™ Beam Expandern
- = 230 Zwischenstufen möglich
- = Einfache Montage aller Komponenten durch Aneinanderschrauben des metrischen Feingewindes bis zum Anschlag
- = Dateien für Optikdesign als Download verfügbar: Zemax, CodeV, OSLO, VirtualLab™
- = Dateien für Zeichnung und Dokumentation: Step-files  
[» www.aspheric-beamexpander.com](http://www.aspheric-beamexpander.com)



Bei der Kombination mehrerer SPA™ Beam Expander steht der SPA™ Beam Expander mit der größten Vergrößerung an der Stelle des kleinsten Strahldurchmessers.

## SPA™ Beam Expander

Kombinationen für Strahlaufweitung (Auswahl)

Vergrößerung	1,5	1,75	2,0
3,00x	1	-	1
5,25x	1	1	1
10,5x	1	1	2
21,0x	1	1	3
32,0x	-	-	5

## SPA™ Adapter *intra-system*

Bei bestimmten Vergrößerungen ist eine Kombination von SPA™ Beam Expandern in beide Funktionsrichtungen erforderlich.

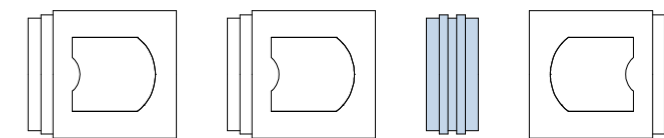
Zwischen strahlaufweitenden und strahlverkleinernden SPA™ Beam Expandern muss ein SPA™ Adapter *intra-system* eingeschraubt werden.

## Konfigurator



- = Schnell und einfach die passende Kombination für gewünschte Vergrößerung finden
- = Piktogramme zeigen die richtige Anordnung zu allen Kombinationen

» [www.aspheric-beamexpander.com](http://www.aspheric-beamexpander.com)



## Halterungskonzepte

Die Integration der SPA™ Beam Expander in einen optischen Aufbau kann durch eine Vielzahl von Halterungskonzepten speziell an die jeweiligen Anforderungen angepasst erfolgen.

- = Die SPA™ Beam Expander sind untereinander sehr stabil und mit hoher Passgenauigkeit verschraubbar.
- = Aufnahme der SPA™ Beam Expander mittels einem oder zwei Halterungselementen möglich.
- = Für eine hohe Wellenfrontgüte der SPA™ Beam Expander generell nur SPA™ Adapter verwenden.
- = Anzahl der verwendeten Adapter immer auf ein Minimum reduzieren.

Vier Halterungskonzepte zur Halterung mehrerer SPA™ Beam Expander sind auf Seite 08 abgebildet.

	Anzahl Elemente	Halterung	
		verstellbar	statisch
	$\leq 3$	A oder B	
	$\geq 3$	B	C oder D
mit SPA™ WaveAdapt	$\leq 3$	A oder B	
	$\geq 3$	B	D

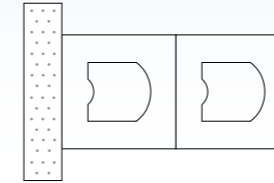
= Ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal ist die resultierende Justierbarkeit der Lage der SPA™ Beam Expander im optischen Aufbau.

= Ab drei Elementen muss bei einseitiger Halterung die Belastbarkeit der Aufnahme geprüft werden.

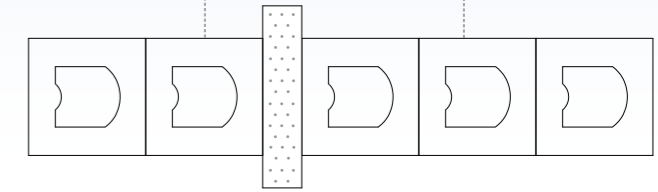
## Halterungskonzepte

### Justierbare Halterung

An einer Außenseite (A)

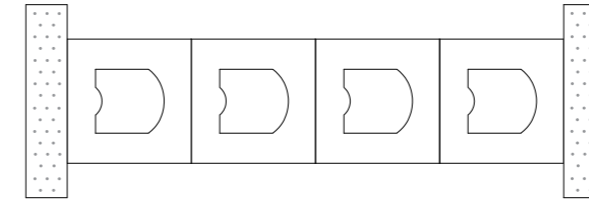


Mittig (B)



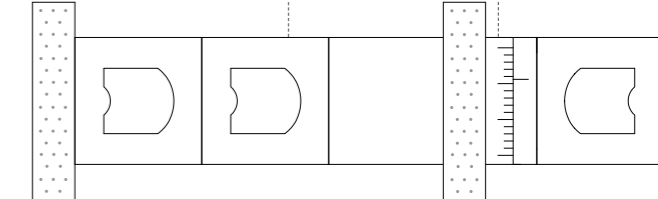
### Statische Halterung

An beiden Außenseiten (C)



Eine Halterung muss geklemmt sein.

An einer Außenseite und mittig (D)



SPA™ WaveAdapt sollte noch drehbar einstellbar sein.

## SPA™ Adapter *cross-system*

### Kompatibilität

Der SPA™ Beam Expander ist direkt oder über bei asphericon erhältliche Adapter mit den meisten Halterungssystemen kompatibel.

Die auf Seite 08 vorgestellten Halterungskonzepte sind prinzipiell alle sowohl über eine Umfangshalterung (Klemmung) als auch eine Gewindehalterung (Verschraubung) realisierbar.

#### Umfangshalterung

- = SPA™ Beam Expander können direkt montiert werden, z.B. mit Systemen von Qioptiq, Edmund Optics oder Owis.
- = Manchmal ist ein 1.2“ Adapter für eine Umfangshalterung erforderlich, z.B. bei Systemen von Thorlabs und Newport.

#### Außenhalterung

- = Für Gewindehalterungen empfehlen wir zwei Standardadapter – C-Mount oder SM1 – beide erhältlich für Innen- und Außengewinde

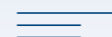
### Adapter *cross-system*

Adaptertypen	Produkt Code	Gewinde
1.2“ Umfangsadapter	U25-28MII-1.2in-28	innen/innen
C-Mount Außengewinde	U25-28MIO-C-25	außen/außen
C-Mount Innengewinde	U25-28MII-C-25	innen/innen
SM1 Außengewinde	U25-28MIO-SM1-26	innen/außen
SM1 Innengewinde	U25-28MII-SM1-26	innen/innen

Systemübergreifende Adapter von asphericon zur Aufnahme der SPA™ Beam Expander in Halterungssystemen verschiedener Anbieter.

Generell ist zu beachten:

- = Für hohe Wellenfrontgüte stets SPA™ Adapter zwischen den SPA™ Beam Expandern verwenden.
- = Anzahl der verwendeten Adapter immer auf ein Minimum reduzieren
- = Alle SPA™ Adapter sind mit einem M28 x 0,75 Innengewinde ausgestattet.

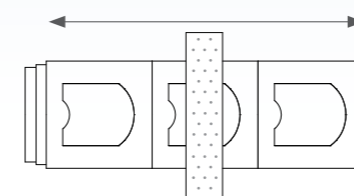


## SPA™ Adapter *cross-system*

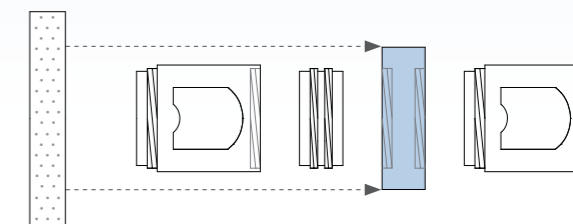
### Einsatz

#### Umfangshalterung

Direkte Umfangshalterung (30 mm) – kontinuierlich

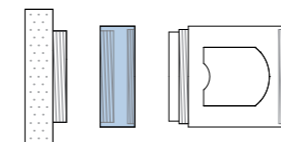


Umfangshalterung mit 1.2“ Adapter – diskret

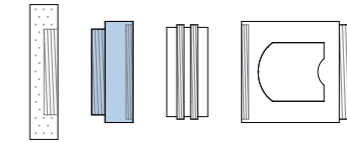
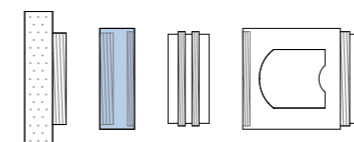
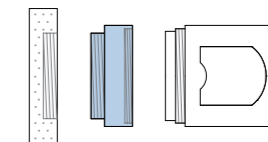


#### Gewindehalterung

Außengewindehalterung mit innen/innen Adapter



Innengewindehalterung mit außen/innen Adapter



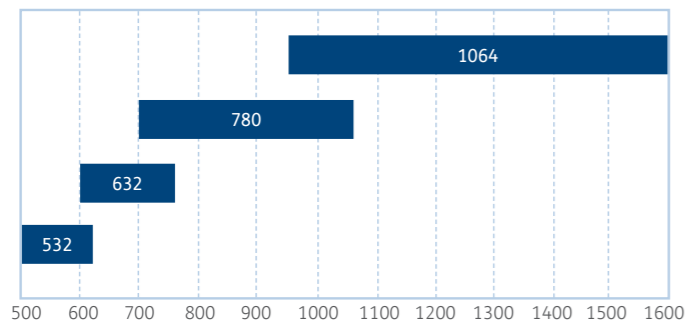
## Beam Expander Zusatzelemente

### SPA™ Waveλdapt

Unter Verwendung des SPA™ Waveλdapt werden die Beam Expander auch für andere als die für sie jeweils optimierte Basis-Wellenlänge (532 nm, 632 nm, 780 nm, 1064 nm) ideal einsetzbar. Ermöglicht wird dies durch die Fähigkeit des Waveλdapt Wellenfrontfehler unter Beibehaltung des Strahldurchmessers zu korrigieren und die Divergenz anzupassen.

- = Kombinierbar mit bis zu fünf Beam Expandern - vollständig beugungsbegrenzt
- = Für jedes Beam Expander Set ist ein passender Waveλdapt erhältlich
- = Einfache Montage aller Komponenten durch Aneinanderschrauben des metrischen Feingewindes
- = Optimierte Anpassung an alle Wellenlängen zwischen 500 nm und 1600 nm (siehe Diagramm unten)
- = Anpassung divergenter Eingangsstrahlen bis zu 1 mrad

### Wellenlängenbereiche der Waveλdapt



Abgedeckter Wellenlängenbereich [nm] für die vier SPA™ Beam Expander Sets unter Verwendung des dazugehörigen SPA™ Waveλdapt.

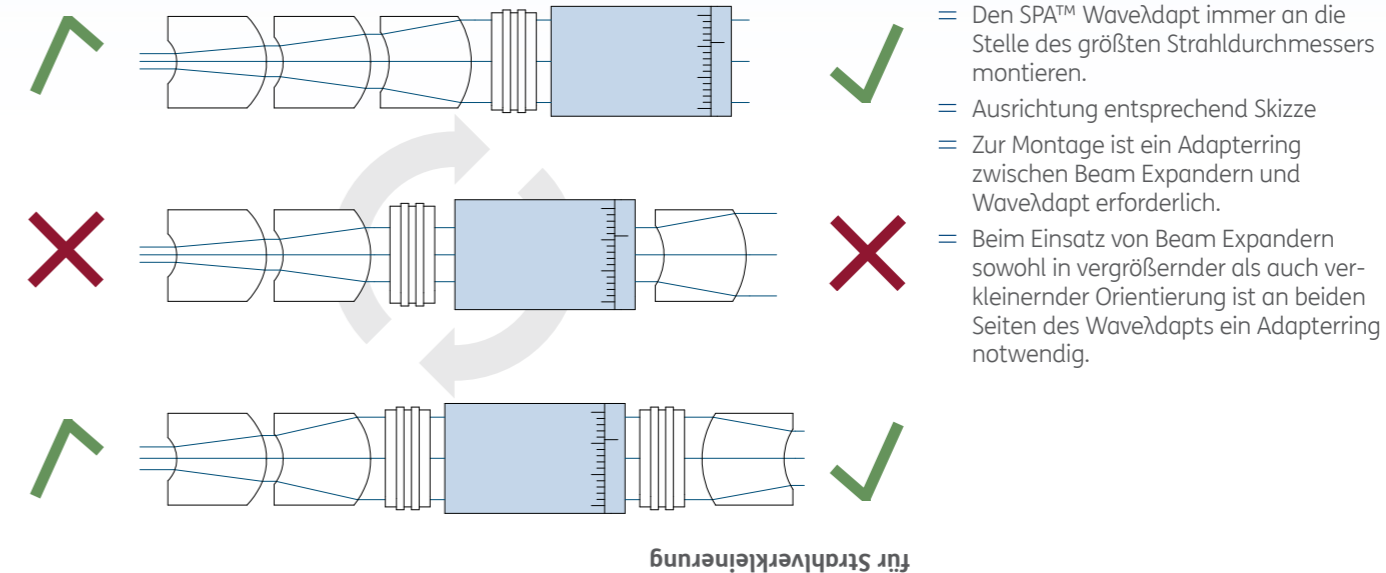


SPA™ Waveλdapt mit Lasergravur auf der Fassung

## SPA™ Waveλdapt

### Anordnung

#### für Strahlaufweitung



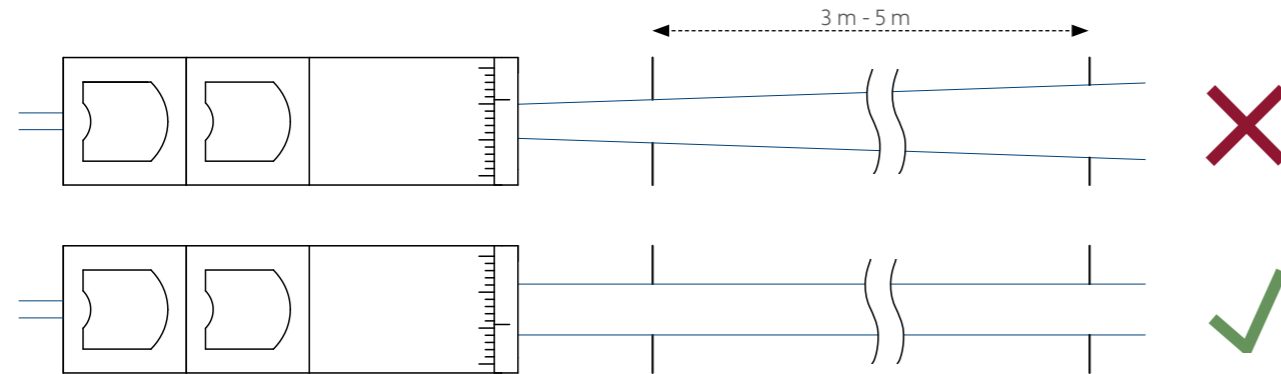
für Strahlverkleinerung

## SPA™ Waveλdapt

### Bedienung

Sollen die Beam Expander für eine von der jeweiligen Basis-Wellenlängen abweichende Wellenlänge verwendet werden, muss der SPA™ Waveλdapt auf diese Wellenlänge eingestellt werden. Die Justage erfolgt anhand der Kollimation des austretenden Strahls. Ist dieser kollimiert, so ist die Wellenfront wieder beugungsbegrenzt.

- = Strahldurchmesser erst in kleinem Abstand (Empfehlung 10 cm - 30 cm) und anschließend in großem Abstand (Empfehlung 3 m - 5 m) messen
- = Der Waveλdapt ist richtig eingestellt, wenn die Strahldurchmesser beider Messungen übereinstimmen.
- = Am verstellbaren Aufsatz des Waveλdapt muss so lange gedreht werden, bis die korrekte Einstellung für identische Strahldurchmesser erreicht ist.



### Restdivergenz

Annahme: Durchmesser kann auf  $\pm 0,5$  mm genau gemessen werden.

bei 3 m Abstand  $\rightarrow 0,00955^\circ = 160 \mu\text{rad} = 35''$

bei 5 m Abstand  $\rightarrow 0,00573^\circ = 100 \mu\text{rad} = 21''$

## Rechtlicher Hinweis

Die asphericon GmbH und ihre Tochtergesellschaften übernehmen keine Haftung für Schäden am Gerät, für Gesundheits- und Körperschäden oder an anderen Gegenständen infolge einer über den gewöhnlichen Gebrauch hinausgehenden oder unsachgemäßen oder fehlerhaften Verwendung des Produktes. Das Gerät ist ausschließlich für seine in der Bedienungsanleitung beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung und von einer für die Anwendung des Gerätes qualifizierten Person zu benutzen. Das Gerät ist nicht für den Allgemeingebrauch bestimmt und verwendbar. Es sind stets die hier aufgeführten Anleitungs-, Montage- und Gebrauchshinweise zu befolgen. Für Anwendungen, die nicht für den eigentlichen Zweck bestimmt sind, geht das Risiko auf den Anwender über. Das Gerät muss gemäß diesem Handbuch betrieben und gewartet werden. Das Produkt ist nicht für den Weiterverkauf bestimmt.

### Garantieleistung

Soweit kein separater Garantievertrag zwischen der asphericon GmbH und dem Käufer wirksam zustande gekommen ist, gelten die gesetzlichen Regelungen des Handelskaufs. Dies gilt auch für die Tochtergesellschaften der asphericon GmbH.

Wir hoffen, dass Sie mit unseren Produkten zufrieden sind und freuen uns, wenn Sie zukünftig wieder bei uns bestellen.

Unser komplettes SPA™ Sortiment können Sie einfach und bequem online in unserem Webshop bestellen:



[www.asphericon.com](http://www.asphericon.com)



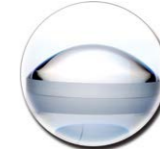
Monolithic  
Beam Expander



Asphären  
High NA



Asphären  
Low NA



UV-Quarzglas  
Asphären



Axicons



Azyylinder





**asphericon GmbH**  
Stockholmer Straße 9  
07747 Jena  
Deutschland

Tel.: +49 (0) 3641 - 31 00 500  
Fax: +49 (0) 3641 - 31 00 501  
E-Mail: [sales@asphericon.com](mailto:sales@asphericon.com)

[www.asphericon.com](http://www.asphericon.com)



© asphericon GmbH 2015

**asphericon, Inc.**  
411 North Main Street, Suite 2-A  
Gainesville, FL 32601  
USA

Tel.: +1 - 941 - 564 0890  
Fax: +1 - 941 - 584 4071  
E-Mail: [sales@asphericon.com](mailto:sales@asphericon.com)