TECHSPEC® ASPHÄREN

® COPYRIGHT 2017 EDMUND OPTICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED 1/2017

PRODUKTE & FERTIGUNGSMÖGLICHKEITEN

Sie benötigen ein Angebot? Kontaktieren Sie uns!

Tel.: +49 (0)721 6273730 | **E-Mail:** sales@edmundoptics.de
Fax: +49 (0)721 6273750 | **Chat:** www.edmundoptics.de/contact

Edmund®
75 YEARS OF OPTICS

www.edmundoptics.de/aspheres-17

CNC-POLITURMÖGLICHKEITEN

Edmund Optics® ist ein führender Hersteller von Asphären und produziert pro Monat tausende präzisionspolierte Asphären. Die Linsen werden aus Gläsern von Schott, Ohara und CDGM, Quarzglas sowie diversen Fluoriden und Kristallmaterialien hergestellt.

Edmund Optics® nutzt CNC-Maschinen nach dem neuesten Stand der Technik zum Vor- und Feinschleifen sowie zur Politur von Asphären mit konvexer oder konkaver Form. Eine extreme Präzision ist durch deterministische Korrektur mit der magnetorheologischen Politur möglich (siehe MRF-Politurmöglichkeiten).

FERTIGUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR ASPHÄREN

	kommerziell	präzise	hochpräzise
Durchmesser	10 - 150 mm	10 - 150 mm	10 - 150 mm
Toleranz Durchmesser	+0/-0,100 mm	+0/-0,025 mm	+0/-0,010 mm
asphärischer Formfehler (P - V)	5 µm	0,632 - 1,5 µm	< 0,312 µm
Scheitelradius (asphärisch)	±1%	±0,1%	±0,05%
Radius (sphärisch)	±0,3%	±0,1%	±0,025%
sphärischer Passfehler (sphärisch)	2λ	λ/2	λ/10
Irregularität (sphärisch)	λ/2	λ/4	λ/20
Sag / Oberflächenkrümmung	25 mm max.	25 mm max.	25 mm max.
typische Toleranz Steigungsfehler	1 µm/mm	0,35 µm/mm	0,15 µm/mm
Zentrierung (Strahlablenkung)	3 arcmin	1 arcmin	0,5 arcmin
Toleranz Mittendicke	±0,100 mm	±0,050 mm	±0,010 mm
Oberflächenqualität (Scratch-Dig)	80-50	40-20	10-5
Messtechnik für Asphärenoberfläche	Profilometer	Profilometer	Interferometer

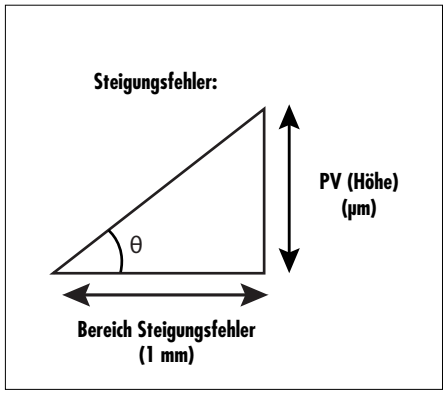


Abbildung 1: Der Steigungsfehler gibt die Veränderung des asphärischen Formfehlers an.

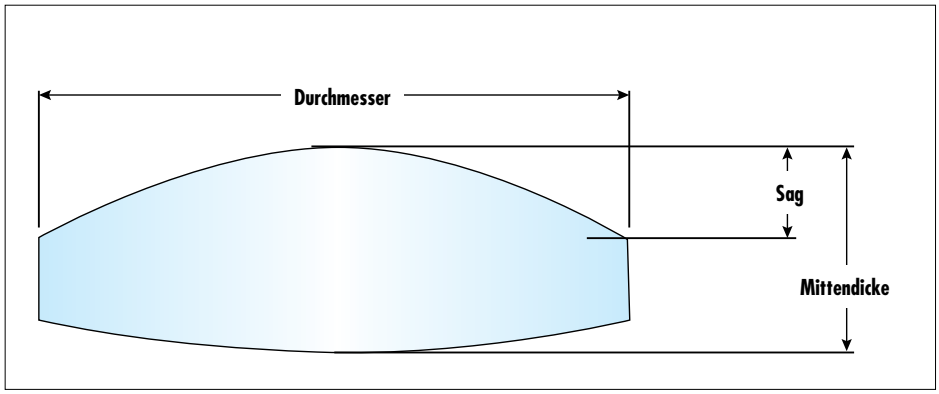


Abbildung 2: Generelle Form einer Asphäre.

® COPYRIGHT 2017 EDMUND OPTICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED 1/2017

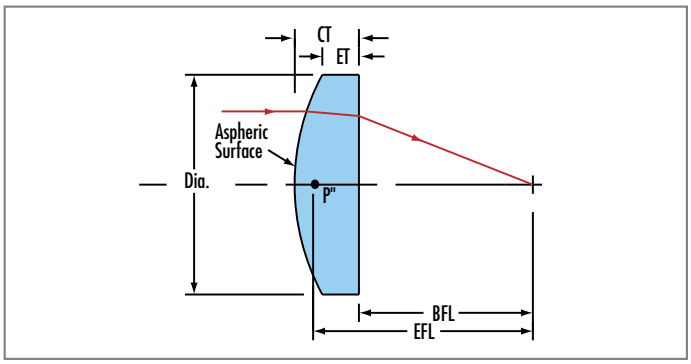
SEHEN SIE sich ein **VIDEO ÜBER DIE ASPHÄRENPRODUKTION** an auf www.edmundoptics.de/making-aspherics

TECHSPEC® PRÄZISIONSASPHÄREN

- **Entwickelt und hergestellt von Edmund Optics®**
- **Hohe numerische Apertur**
- **Rabatte für große Stückzahlen**

TECHSPEC® Präzisionsasphären fokussieren selbst stark divergente Lichtquellen (z. B. Laserdioden) ohne nennenswerte sphärische Aberration. Asphärische Oberflächen erhöhen die numerische Apertur einer Linse und minimieren die Aberrationen des Systems. Mit Asphären kann die Anzahl der Elemente in optischen Systemen reduziert werden. Dies verringert das Gewicht, erhöht die Transmission und vereinfacht den Aufbau. **Linsendaten finden Sie auf unserer Internetseite www.edmundoptics.de.**

Designwellenlänge:	587,6 nm
Toleranz Durchmesser:	+0,0/-0,1 mm
Toleranz Mittendicke:	±0,1 mm
freie Apertur:	90%
asphärischer Formfehler:	0,75 µm RMS
Oberflächenqualität:	60-40
Zentrierung:	3 - 5 arcmin



TECHSPEC® PRÄZISIONSASPHÄREN

Durchmesser (mm)	eff. Brennweite (mm)	numerische Apertur	hintere Brennweite (mm)	Mittendicke (mm)	Randdicke (mm)	Glassorte	Produktnr. unbeschichtet	Produktnr. VIS beschichtet	Produktnr. NIR beschichtet
10,0	7,5	0,67	4,51	5,00	2,21	N-SF5	#69-852	#69-856	#69-860
10,0	10,0	0,50	7,48	4,00	1,69	L-BAL35	#69-853	#69-857	#69-861
12,5	9,5	0,66	6,51	5,00	1,60	N-SF5	#69-854	#69-858	#69-862
12,5	12,5	0,50	9,35	5,00	2,11	L-BAL35	#69-855	#69-859	#69-863
15,0	9,0	0,83	4,81	7,00	1,35	N-SF5	#67-243	#67-250	#67-257
15,0	11,25	0,66	6,85	7,00	1,94	L-BAL35	#47-725	#49-097	#49-109
15,0	15,0	0,50	11,54	5,50	2,04	L-BAL35	#47-726	#49-098	#49-110
15,0	18,75	0,40	15,92	4,50	1,82	L-BAL35	#47-727	#49-099	#49-111
15,0	22,5	0,33	19,98	4,00	1,80	L-BAL35	#47-728	#49-100	#49-112
20,0	12,5	0,80	7,12	9,00	1,91	N-SF5	#67-244	#67-251	#67-258
20,0	15,0	0,66	9,16	9,60	3,05	L-BAL35	#66-309	#66-319	#66-329
20,0	20,0	0,50	15,19	8,00	3,44	L-BAL35	#66-310	#66-320	#66-330
25,0	15,0	0,83	8,42	11,00	1,64	N-SF5	#67-245	#67-252	#67-259
25,0	18,75	0,66	12,46	10,00	1,63	L-BAL35	#47-729	#49-101	#49-113
25,0	25,0	0,50	20,28	7,50	1,74	L-BAL35	#47-730	#49-102	#49-114
25,0	31,25	0,40	27,16	6,50	2,04	L-BAL35	#47-731	#49-103	#49-115
25,0	37,5	0,33	33,72	6,00	2,30	L-BAL35	#47-732	#49-104	#49-116
25,0	50,0	0,25	46,54	5,50	2,80	L-BAL35	#33-944	#33-945	#33-946
30,0	17,5	0,86	9,43	13,50	1,78	N-SF5	#67-246	#67-253	#67-260
30,0	22,5	0,66	13,73	14,40	4,57	L-BAL35	#66-311	#66-321	#66-331
30,0	30,0	0,50	22,99	11,70	4,81	L-BAL35	#66-312	#66-322	#66-332
40,0	25,0	0,80	15,73	15,50	1,49	N-SF5	#67-247	#67-254	#67-261
40,0	30,0	0,66	20,60	15,50	2,56	L-BAL35	#66-313	#66-323	#66-333
40,0	40,0	0,50	30,68	15,50	6,39	L-BAL35	#66-314	#66-324	#66-334
50,0	30,0	0,83	18,04	20,00	1,44	N-SF5	#67-248	#67-255	#67-262
50,0	37,5	0,66	25,74	19,40	3,23	L-BAL35	#66-315	#66-325	#66-335
50,0	50,0	0,50	38,33	19,40	8,01	L-BAL35	#66-316	#66-326	#66-336

® COPYRIGHT 2017 EDMUND OPTICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED 1/2017

MRF-POLITURMÖGLICHKEITEN

Deterministische Politur mit MRF

Edmund Optics® verfügt nicht nur über erhebliche Kapazitäten zum CNC-Polieren, sondern auch über Möglichkeiten zur extremen Korrektur von Asphären durch magnetorheologisches Finishing (MRF). Mit der MRF-Politur steht ein voll deterministisches Verfahren mit unübertroffener Genauigkeit und Wiederholbarkeit zur Verfügung. Mit MRF werden folgende Oberflächenmerkmale verbessert:

- Irregularität
- Steigungsfehler
- Oberflächenrauheit
- Anteil der mittleren Ortsfrequenz (MSF)
- Laserzerstörschwelle

ANWENDUNGSHINWEIS

PRÄZISIONSPOLITUR VON ASPHÄREN

Asphären wurden über Jahrzehnte Linse für Linse einzeln geschliffen und poliert. Obgleich sich dieses Verfahren zur maschinellen Einzelproduktion von Asphären nicht wesentlich verändert hat, stieg die mit diesem Produktionsverfahren erreichbare Genauigkeit durch Fortschritte der Produktionstechnologie signifikant. Asphären erhalten ihre Form durch Schleifen und Polieren kleiner Kontaktbereiche auf der Oberfläche der Optik. Diese kleinen Kontaktbereiche werden räumlich so angepasst, dass sie das Asphären-Profil bilden (***Abbildung 1***). Wenn eine bessere Politur erforderlich ist, lässt sich die Oberfläche durch magnetorheologisches Finishing (MRF) perfektionieren (***Abbildung 2***). Dabei wird eine ähnlich kleine Werkzeugfläche eingesetzt, bei der zur Fehlerkorrektur des Profils die Verweildauer schnell angepasst werden kann. Das MRF-Verfahren erlaubt ein hochpräzises Polieren in kürzerer Zeit als bei Standardpolierverfahren, weil sich der Ort des Materialabtrags genau bestimmen lässt. Während bei anderen Produktionsverfahren in der Regel eine spezielle Form für jede Linse erforderlich ist, werden bei der Präzisionspolitur Standardwerkzeuge verwendet. Dies macht die Präzisionspolitur zu einem idealen Produktionsverfahren sowohl für die Prototypenfertigung als auch für die Serienproduktion.

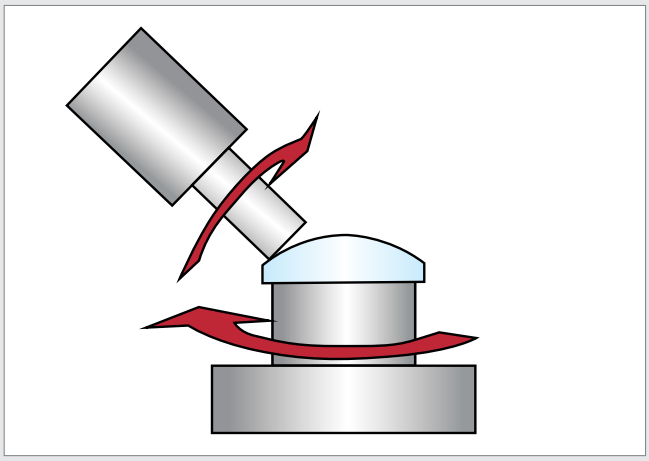


Abbildung 1: Computergesteuerte Präzisionspolitur.

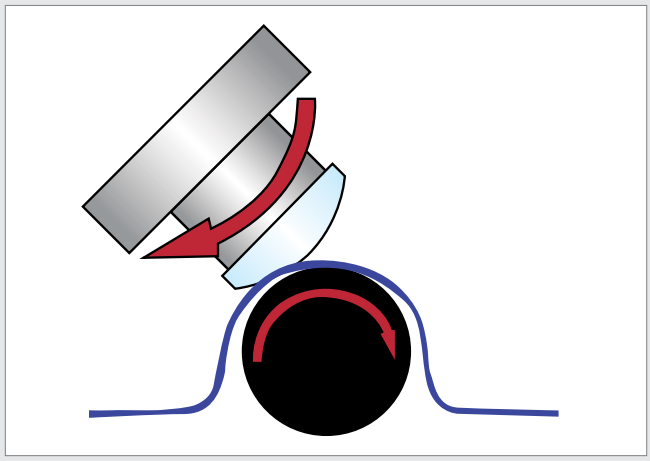


Abbildung 2: Magnetorheologisches Finishing (MRF).

® COPYRIGHT 2017 EDMUND OPTICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED 1/2017

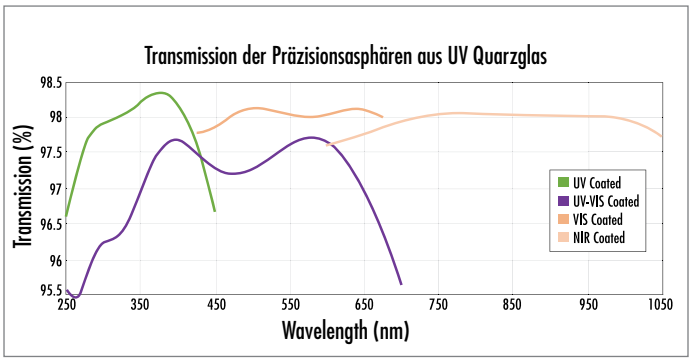
DEN KOMPLETTEN ANWENDUNGSHINWEIS finden Sie auf www.edmundoptics.de/all-about-aspheres

TECHSPEC® PRÄZISIONSASPHÄREN AUS UV QUARZGLAS

- **Optimale Lichtstärke durch niedrige Blendenzahl**
- **Niedriger Wärmeausdehnungskoeffizient**
- **Linsendaten verfügbar**

TECHSPEC® Präzisionsasphären aus UV Quarzglas bieten alle Vorteile eines asphärischen Elements, gepaart mit der Fertigungspräzision modernster Schleif- und Polieranlagen. Da die technischen Daten zur Verfügung stehen, lassen sich diese Quarzglaslinsen bequem in komplexe optische Systeme integrieren. Dank der niedrigen Blendenzahl sammeln sie viel Licht und besitzen beste Fokussiereigenschaften. Diese Quarzglaslinsen wurden am Computer optimiert, um sphärische Aberration zu beseitigen und Aberrationen höherer Ordnung zu minimieren. Die Substrate aus Quarzglas in UV-Güte besitzen einen niedrigen Wärmeausdehnungskoeffizienten.

Designwellenlänge:		587,6 nm
freie Apertur:		90%
Toleranz Durchmesser:		+0,0/-0,1 mm
Toleranz Mittendicke:		±0,1 mm
Oberflächengenauigkeit:		0,75 µm RMS
Oberflächenqualität:		60-40
Zentrierung:		3 - 5 arcmin
Linsendaten:		auf unserer Internetseite
Beschichtung:	**UV:**	R_{avg} < 1,5% @ 250 - 450 nm
	UV-VIS:	R_{avg} < 2,5% @ 250 - 700 nm
	VIS:	R_{avg} < 1,5% @ 425 - 675 nm
	NIR:	R_{avg} < 1,5% @ 600 - 1.050 nm



TECHSPEC® PRÄZISIONSASPHÄREN AUS UV QUARZGLAS

*Zweite Linsenfläche konvex.

Durchmesser (mm)	eff. Brennweite (mm)	numerische Apertur	hintere Brennweite (mm)	Mittendicke (mm)	Randdicke (mm)	Produktnr. unbeschichtet	Produktnr. UV beschichtet	Produktnr. UV-VIS beschichtet	Produktnr. VIS beschichtet	Produktnr. NIR beschichtet
10,0	8,0	0,63	2,52	8,00	3,05	#87-973	#87-977	#87-981	#87-985	#87-989
10,0	10,0	0,50	5,89	6,00	2,77	#87-974	#87-978	#87-982	#87-986	#87-990
12,5	10,0	0,63	4,52	8,00	2,03	#87-975	#87-979	#87-983	#87-987	#87-991
12,5	12,5	0,50	8,39	6,00	1,98	#87-976	#87-980	#87-984	#87-988	#87-992
15,0	10,0	0,75	2,69*	11,40	3,70	#33-947	#33-951	#33-955	#33-959	#33-963
15,0	12,5	0,60	6,33	9,00	2,47	#67-264	#67-269	#84-334	#67-274	#67-279
15,0	15,0	0,50	10,03	7,25	2,43	#48-534	#49-693	#84-335	#49-587	#49-591
15,0	20,0	0,38	15,89	6,00	2,68	#48-535	#49-694	#84-336	#49-588	#49-592
15,0	25,0	0,30	22,01	4,36	1,79	#33-948	#33-952	#33-956	#33-960	#33-964
25,0	17,5	0,69	8,37*	14,38	2,85	#33-949	#33-953	#33-957	#33-961	#33-965
25,0	20,0	0,63	10,40	14,00	2,27	#67-265	#67-270	#84-337	#67-275	#67-280
25,0	25,0	0,50	18,32	9,75	1,75	#48-536	#49-695	#84-338	#49-589	#49-593
25,0	30,0	0,42	24,17	8,50	2,21	#48-537	#49-696	#84-339	#49-590	#49-594
25,0	50,0	0,25	46,50	5,13	1,61	#33-950	#33-954	#33-958	#33-962	#33-966
50,0	40,0	0,63	21,15	27,50	4,07	#67-266	#67-271	#84-340	#67-276	#67-281
50,0	50,0	0,50	36,63	19,50	3,49	#67-267	#67-272	#84-341	#67-277	#67-282
50,0	60,0	0,42	48,34	17,00	4,42	#67-268	#67-273	#84-342	#67-278	#67-283

© COPYRIGHT 2017 EDMUND OPTICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED 1/2017

MESSTECHNIK FÜR ASPHÄREN

Edmund Optics® ist davon überzeugt, dass man etwas, das man nicht messen kann, auch nicht herstellen kann. Wir haben daher in die modernste Asphären-Messtechnik investiert, beispielsweise in ein 2D-Profilometer und ein 3D-Stitching-Interferometer.

Das Taylor Hobson® Talysurf-System tastet mit einem Stift das Asphären-Profil ab und misst die Abweichungen von der idealen Asphärengleichung. In der Regel werden Messungen in 2 Achsen (0° und 90°) vorgenommen, um asymmetrische Fehler bei der Asphären-Politur zu erkennen. Die Genauigkeit hängt stark von der Geometrie der Linse und der Länge des Stiftes ab. Edmund Optics® vermisst üblicherweise Asphären mit einer Formtoleranz von 1 µm und einer Krümmung (Sag) bis 25 mm.

Das Optipro Ultrasurf-System ist ein kontaktloses Profilometer zur 2D- und 3D-Analyse der Oberflächenform, des Krümmungsradius, der Mittendicke und des Keilwinkels mit einer einzigen Messung. Durch Integration mehrerer kontaktloser optischer Sensoren kann das Ultrasurf-System buchstäblich jede Asphäre vermessen.

Das Asphären-Stitching-Interferometer (ASI™) von QED Technologies® kann eine komplette Oberflächenkarte der zu prüfenden Asphäre erstellen und komplexe Asphären mit einer Abweichung von der sphärischen Form von mehr als 600 µm vermessen. Edmund Optics® vermisst routinemäßig komplexe asymmetrische Asphären und Linsen mit Formfehleranforderungen von < 0,5 µm mit dem ASI™.

UNSERE ANGEBOTE IM BEREICH DER MESSTECHNIK

- **Erstmusterprüfberichte (FAI-Prüfberichte)**
- **Produktserialisierung mit kompletten Prüfdatenberichten wie:**
  - **Größenmessung**
  - **Zentrierungs- / Gesamtwinkelabweichung**
  - **Oberflächenprofile**
  - **Oberflächenrauheit**
  - **Beständigkeit der Beschichtung, Adhäsion und Abrasion nach Standard MIL-PRF-13830B**
  - **Zerstörschwelle nach ISO-21254-1:2011**
  - **Spezielle Anforderungen, die auch kundenspezifische Messtechniklösungen erfordern können**
- **Konfigurationskontrolle, Änderungskontrolle und Copy-Exact! (CE) Anforderungen**
- **Übernahme der Bestimmungen zu FAR, DFAR, Qualitätssicherungsprogrammen (QSP) und Prüfungsanforderungen**

Mehr Informationen zu unseren **Fertigungsmöglichkeiten** finden Sie auf www.edmundoptics.de/manufacturing

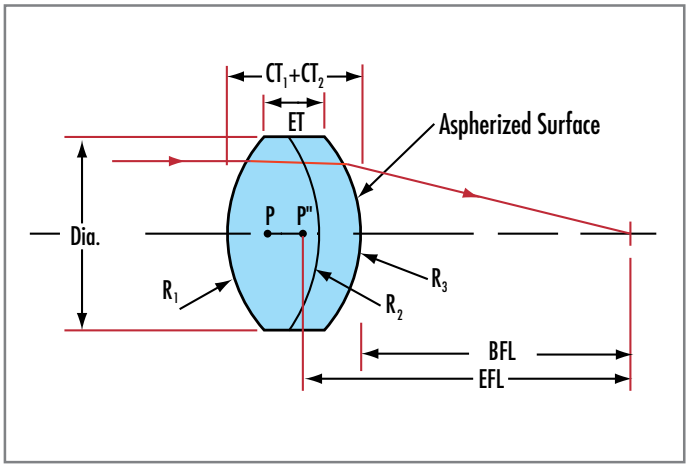
® COPYRIGHT 2017 EDMUND OPTICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED 1/2017

TECHSPEC® ASPHÄRISCHE ACHROMATE

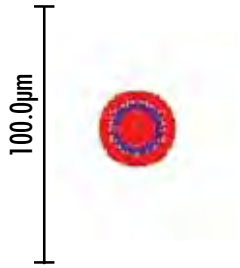
- **Kostengünstige, farbkorrigierte Asphären**
- **Bessere Farbkorrektur als bei standardmäßigen Achromaten**
- **Ähnliche Korrektur von sphärischer Aberration wie bei Asphären**

Die TECHSPEC® asphärischen Achromate sind kostengünstige, farbkorrigierte asphärische Komponenten, die die Lücke zwischen farbkorrigierten Achromaten und für sphärische Aberration korrigierten Asphären schließen. Der Zweilinser besteht aus zwei zusammengeklebten Elementen, die so ausgewählt wurden, dass sie eine bestmögliche Farbkorrektur und RMS Punktgröße liefern. Die Rückseite des Zweilinsers ist mit einem Polymer beschichtet. Dieses Polymer hat eine asphärische Form, reduziert oder eliminiert Wellenfrontfehler und erhöht die numerische Apertur. Typische Anwendungen sind: Fokussierung und Kollimierung von Faseroptiken, Relaisoptiken, Inspektionen und Bildgebung bei hoher numerischer Apertur.

freie Apertur:	90%
Toleranz Durchmesser:	+0,0/-0,05 mm
Toleranz Mittendicke:	±0,2 mm
Oberflächenqualität:	40-20
Toleranz Zentrierung:	3 - 5 arcmin
Betriebstemperatur:	-20°C bis 80°C
Designwellenlänge:	587,6 nm
Beschichtung:	VIS 0°

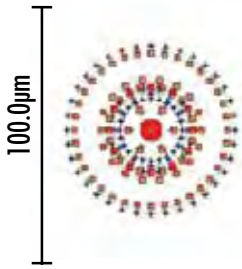


Punktgröße



12,5 x 14
asphärischer Achromat

Punktgröße



12,5 x 14
Standardachromat

TECHSPEC® ASPHÄRISCHE ACHROMATE

Durchmesser (mm)	effektive Brennweite (mm)	hintere Brennweite (mm)	Mittendicke$_1$ (mm)	Mittendicke$_2$ (mm)	Randdicke (mm)	Glassorte	Produktnr.
9,0	12,0	8,16	4,50	1,50	4,66	N-LaK8/N-SF57	#49-656
9,0	18,0	14,30	4,50	1,50	4,98	N-LaK8/N-SF57	#49-657
12,5	14,0	9,89	6,50	1,50	4,28	S-FSL5/N-SF57	#49-658
12,5	20,0	16,07	5,00	1,50	4,62	N-LaK8/N-SF57	#49-659
12,5	25,0	21,69	4,00	1,50	4,28	N-LaK8/N-SF57	#49-660
25,0	30,0	23,21	9,00	2,50	7,11	N-LaK14/N-SF57	#49-662
25,0	35,0	28,14	9,00	2,50	7,90	N-LaK8/N-SF57	#49-663
25,0	40,0	33,53	9,00	2,50	7,54	N-SK14/N-SF57	#49-664
25,0	50,0	44,08	9,00	2,50	7,42	S-FSL5/S-TIH13	#49-665

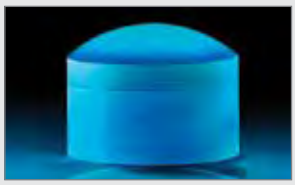
AUF UNSERER INTERNETSEITE FINDEN SIE VIELE WEITERE PRODUKTE ...

TECHSPEC® PLASTIKASPHÄREN

PRÄZISE GEPRESSTE ASPHÄREN

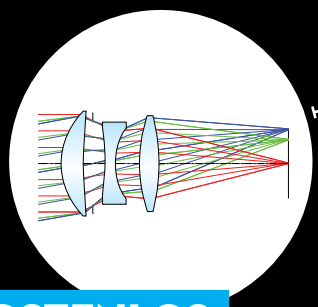
ASPHÄRISCHE KONDENSORLINSEN

TECHSPEC® PRÄZISE ASPHÄRISCHE ACHROMATE



® COPYRIGHT 2017 EDMUND OPTICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED 1/2017

OPTIMIEREN SIE IHR SYSTEM
MIT STANDARD- UND KUNDENSPEZIFISCHEN ASPHÄREN



KOSTENLOS

DESIGN Beratung

Beratung zur Anwendung, Materialauswahl und Machbarkeitsprüfung bestehender Designs hinsichtlich der gewünschten Qualität.

FERTIGUNG weltweit

Ob hochpräzise oder kommerzielle Qualität, wir unterstützen Sie von 1 - 100.000 Stück.

PRÄZISE Oberflächenkorrektur

Deterministisches Polieren für präziseste Kontrolle der Oberfläche, bei höchster Fertigungseffizienz.

AR-BESCHICHTUNGEN

Einschichtige Beschichtungen, V-Beschichtungen und breitbandige AR-Beschichtungen erhältlich, sowohl standardmäßig als auch kundenspezifisch.

MESSTECHNIK

2D und 3D Testmethoden, um Ihre Qualitätsanforderungen zu erfüllen.

® COPYRIGHT 2017 EDMUND OPTICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED 1/2017

Sie benötigen ein Angebot? Kontaktieren Sie uns!

Tel.: +49 (0)721 6273730 | **E-Mail:** sales@edmundoptics.de
Fax: +49 (0)721 6273750 | **Chat:** www.edmundoptics.de/contact

Edmund
75 YEARS OF OPTICS

www.edmundoptics.de/aspheres-17