

ImageMaster® Afocal

Teleskop-Prüfstand





Optik ist unsere Leidenschaft

TRIOPTICS entwickelt und produziert weltweit das umfangreichste Spektrum optischer Mess- und Fertigungstechnik für die Entwicklung, die Qualitätskontrolle und die Produktion von Linsen, Objektiven und Kameramodulen.



ImageMaster® Afocal

Anwendungen

Prüfung der Abbildungsqualität von Teleskopen, Zielfernrohren, Ferngläsern und Spektiven

Afokale Optiken, wie sie z. B. in Zielfernrohren verwendet werden, werden auch heute noch oft mit rein visuellen Testverfahren geprüft.

Für die Prüfung der Abbildungsqualität von optischen afokalen Systemen hat TRIOPTICS den neuen ImageMaster® Afocal Teleskop-Prüfstand entwickelt. Das horizontale Messsystem eignet sich ideal für die Messung typischer afokaler Prüflinge. Mit dem ImageMaster®

Die Ergebnisse basieren daher auf der subjektiven Einschätzung des Prüfers und somit ist die Wiederholbarkeit der Messergebnisse nicht gewährleistet. Aufgrund der Vielzahl der bestimmenden Faktoren stößt die subjektive Qualitätsprüfung selbst bei den erfahrensten Fachleuten oft an ihre Grenzen.

Afocal werden afokale optische Systeme, wie z. B. Teleskope, Zielfernrohre, Ferngläser und Spektive, mit einer Vielzahl an spezifischen optischen Kenngrößen auf ihre Funktionalität und Abbildungsqualität hin geprüft.



Speziell für die hochpräzise Bildqualitätsmessung von Zielfernrohren und Teleskopen hat sich der ImageMaster® Afocal als wegweisende Lösung etabliert. Die Messung der Bildqualität anhand der MTF und zahlreicher weiterer Parameter wie chromatischer Aberrationen oder der exakten Vergrö-

ßerung ist eine wesentliche Voraussetzung für die genaue Qualitätsbeurteilung und einwandfreie Funktionalität dieser afokalen Optiken. Der ImageMaster® Afocal ist sowohl für Einzelmessungen in der Entwicklung als auch für automatisierte End-of-Line-Tests in der Produktion geeignet.

Hauptmerkmale

- Horizontales Messsystem zur Messung der Abbildungsqualität von optischen afokalen Systemen (z. B. Zielfernrohre und Ferngläser)
- Messprozess: Manuell oder vollautomatisch
- Messung bei unendlicher und endlicher Objektentfernung
- ImageMaster® MTF Lab Software

In seiner Standardkonfiguration lässt sich mit dem ImageMaster® Afocal ein breites Spektrum an Parametern wie MTF oder Vergrößerung einfach messen. Mit seinem fokussierbaren Kollimator können auch spezifische Messungen wie die Parallaxe einfach und schnell durchgeführt werden. Um individuellen Anforderungen gerecht zu werden, bietet der Prüfstand flexible Konfi-

gurationsmöglichkeiten für die Messung verschiedener spezifischer Parameter optischer afokaler Systeme, wie z. B. des subjektiven sowie des objektiven Sichtfeldes. Ein weiterer wichtiger Parameter, vor allem für Zielfernrohre und Spektive, ist die Pupillenschnittweite. Dies rundet die vielseitige Messfunktionalität des ImageMaster® Afocal ab.

ImageMaster® Afocal

Prüfung von Zielfernrohren, Ferngläsern und Spektiven

Sie suchen eine automatisierte Messlösung zur Bestimmung der Abbildungsqualität von Ferngläsern und Spektiven? Prüflingshalter machen den Unterschied!

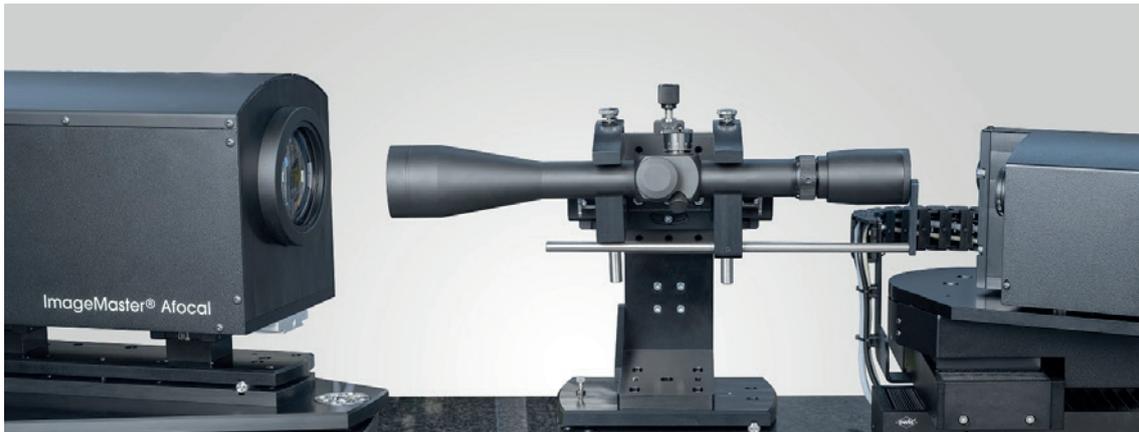


Illustration 1: Messung von Zielfernrohren

Passende Prüflingshalter für Ferngläser und Spektive ermöglichen die präzise und automatisierte Messung der Abbildungsqualität dieser afokalen Optiken.



Illustration 2: Prüflingshalterung für Ferngläser

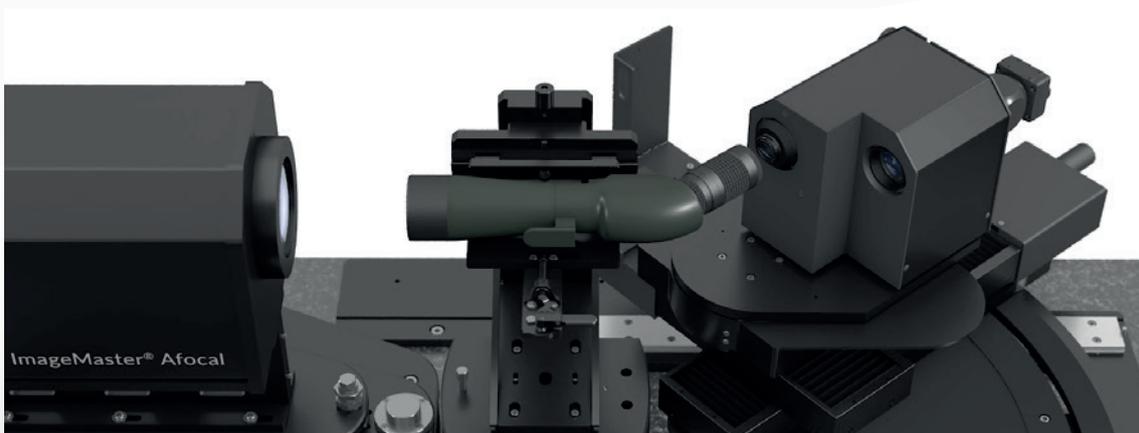
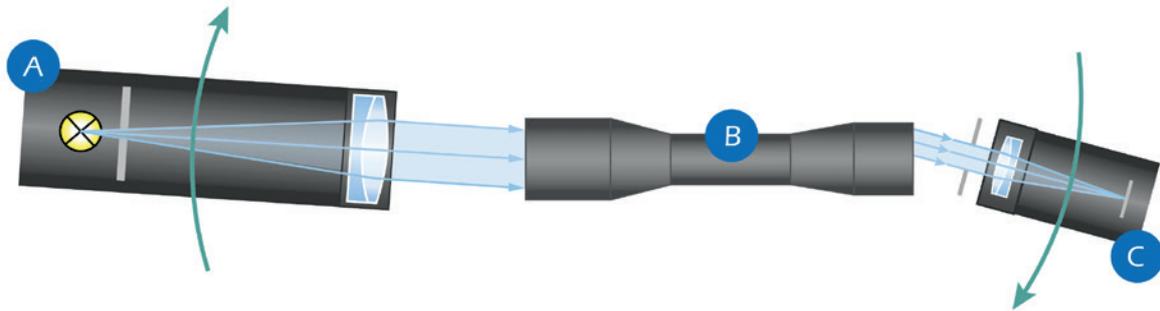


Illustration 3: Prüflingshalterung für Spektive

ImageMaster® Afocal

Messprinzip und Parameter



Der ImageMaster® Afocal misst bei endlicher und unendlicher Objektentfernung. Ein Kollimator (A) simuliert ein entferntes Objekt, welches sich in unendlicher Entfernung oder in etwas näherer Distanz befindet. Ein motorisiertes Videoteleskop (C) erfasst das vom Prüfling (B) wiedergegebene Bild.

Der Messprozess mit dem ImageMaster® Afocal erfolgt manuell oder vollautomatisiert. Die Messung ist für endliche und unendliche Objektentfernungen möglich. Ein breites Spektrum an Parametern wie die MTF oder

die Vergrößerung wird bereits in der Standardkonfiguration gemessen. Anpassbare Messabläufe gewährleisten die Unabhängigkeit des Bedieners im Messprozess und liefern objektive Messergebnisse. Spezifische Messungen wie die Parallaxe können mit einem fokussierbaren Kollimator einfach durchgeführt werden. Auch Messungen spezifischer Parameter wie die Pupillenschnittweite von Zielfernrohren und Spektiven oder das subjektive und objektive Sichtfeld können mit dem vielseitigen System einfach und präzise gemessen werden.

Der Image Master® Afocal Teleskop-Prüfstand misst folgende Parameter:

- MTF axial und außeraxial
- Vergrößerung
- Verzeichnung
- Laterale chromatische Aberration
- Longitudinale chromatische Aberration
- Astigmatismus
- Bildfeldwölbung
- Parallaxe
- Sichtfeld, objektiv und subjektiv
- Pupillenschnittweite

ImageMaster® Afocal

Die Vorteile auf einen Blick

- **Präzision**

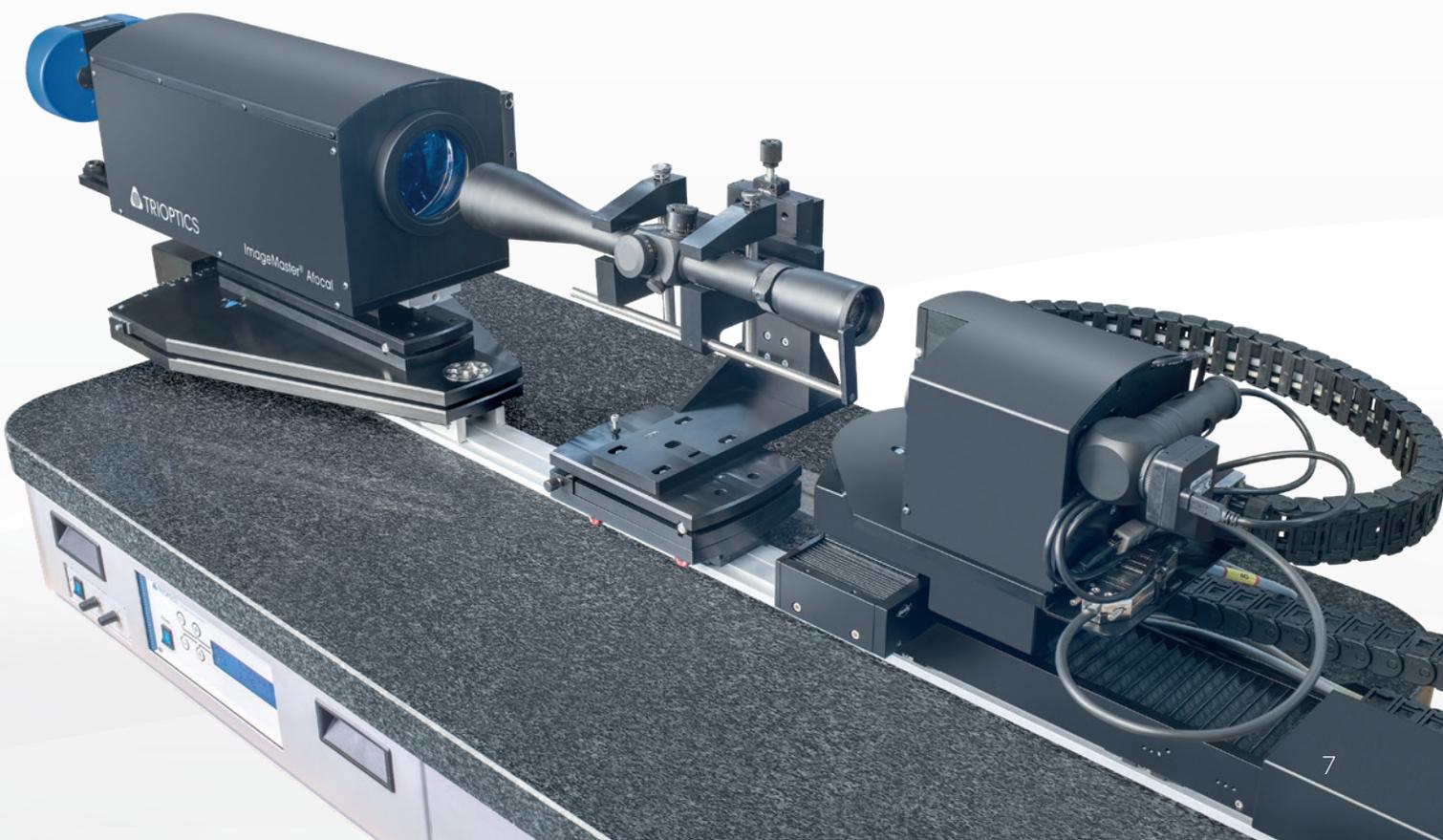
Ist es wirklich sinnvoll, sich allein auf subjektive Qualitätsbeurteilungen im Bereich der afokalen Optik zu verlassen, wo höchste Präzision erforderlich ist? Zahlreiche Parameter wie chromatische Aberrationen oder die Kenntnis der genauen Vergrößerung sind entscheidende Faktoren für die Qualitätsbeurteilung. Die präzise Messung dieser Parameter ist eine wesentliche Voraussetzung für eine einwandfreie Funktionalität.

- **Flexibilität**

Der Teleskop-Prüfstand ImageMaster® Afocal ist für die Prüfung der Abbildungsqualität afokaler Prüflinge wie Teleskope und Zielfernrohre konzipiert. Optionen und passende Prüflingshalter ermöglichen die Messung von Ferngläsern und Spektiven.

- **Bedienerunabhängigkeit**

Das horizontale Messgerät wurde speziell für die präzise und automatisierte Messung der Bildqualität (MTF und weitere Parameter) von afokalen Optiken entwickelt. Die Bildqualität wird objektiv und damit bedienerunabhängig bestimmt.



ImageMaster® Afocal

Software

MTF Lab für den ImageMaster® Afocal

Das leistungsstarke ImageMaster® MTF Lab Softwarepaket bietet eine einfach zu bedienende grafische Benutzeroberfläche und eine vollständige Funktionalität für

schnelle Messungen der Bildqualität. Es ist die Standardsoftware für den the ImageMaster® Afocal und andere Messgeräte aus der ImageMaster® HR Produktgruppe.

lp/mm	Theor.	Conf.	Exp.	Theor.	Conf.
0.0	1.000			1.000	
1.0	0.994			0.990	
2.0	0.987			0.979	
3.0	0.970			0.962	
4.0	0.952			0.924	
5.0	0.929			0.889	
6.0	0.906			0.863	
7.0	0.881			0.821	
8.0	0.857			0.788	
9.0	0.838			0.766	
10.0	0.819			0.743	
11.0	0.806			0.733	
12.0	0.797			0.723	
13.0	0.793			0.722	
14.0	0.788			0.721	
15.0	0.788			0.723	

MTF Lab Software für den ImageMaster® Afocal

Die intuitive Benutzeroberfläche zeigt ein Live-Bild des Detektors, eine Live-LSF-Messung und eine Live-MTF-Berechnung. Eine Übersicht über die Messergebnisse wird mittels grafischer Diagramme dargestellt.

Informationen über den Benutzer und den Prüfling sowie Benutzerkommentare können einfach eingegeben werden und werden im Zertifikat angezeigt.

Das intuitive Menü ermöglicht dem Benutzer die Auswahl verschiedener Messprogramme und zu messender Parameter. Sowohl Standard-MTF-Messungen als auch komplexere Messungen wie MTF vs. Feld vs. Fokus werden einfach und

ohne zusätzliche Benutzeraktionen während des Messvorgangs durchgeführt.

Die Software wurde für die MTF-Messung und viele andere Parameter entwickelt. Sie ist für Standardstrichplatten und -Filter geeignet, aber auch kundenspezifische Strichplatten und Filter können mit einem Strichplatten- und Filterwechsler positioniert und von der Software verarbeitet werden.

Die Software ist in der Lage, die Messung mit Hilfe einer einfachen, aber leistungsfähigen Skripting-Funktionalität vollständig zu automatisieren.

In diesem Fall muss der Bediener nach dem Einrichten des Prüflings nur noch das Skript starten. Danach muss er den Prozess nicht mehr durchgehend im Auge behalten. Vielmehr kann er in der Zwischenzeit Messungen mit mehreren Geräten gleichzeitig durchführen oder andere Aufgaben erledigen.

Für verschiedene Anwendungen stehen dedizierte Konfigurationsdateien zur Verfügung. So kann z. B. ein Set für die Messung von Ziel-

fernrohren ausgewählt werden, ebenso wie verschiedene Sets mit unterschiedlichen Einstellungen für die Messung von Ferngläsern oder Spektiven. Jedes prüflingsspezifische Programm enthält einen kompletten Satz von Messparametern. Mit dem MTF Lab Skripting-Tool können einzelne Messroutinen vordefiniert werden, indem kurze Skripte für die Abfolge der Messung verschiedener Parameter in einem Durchlauf erstellt werden.

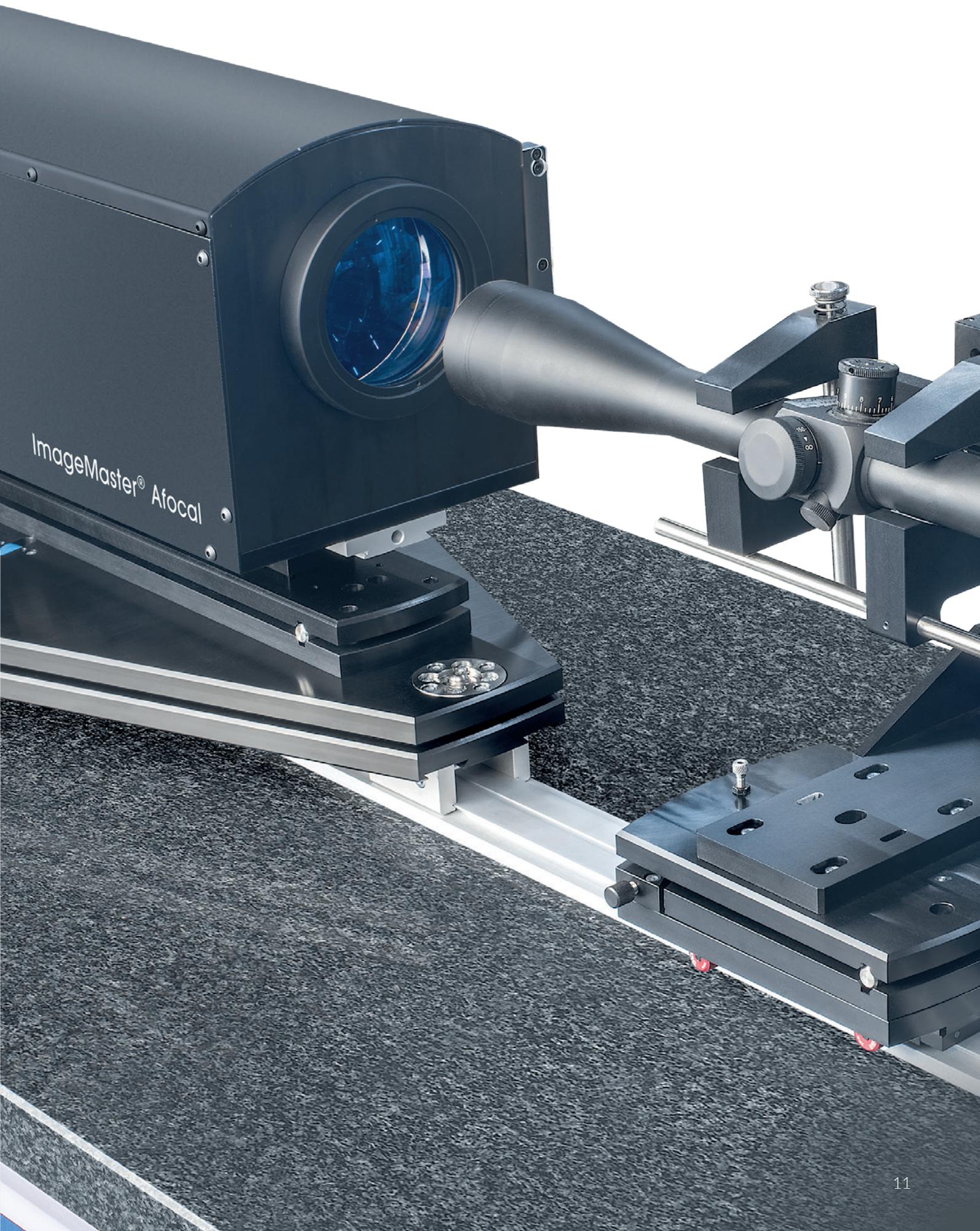
Vorteile der ImageMaster® MTF Lab software auf einen Blick:

- Messungen der MTF, Vergrößerung und einer Reihe weiterer Parameter über spezielle Fadenkreuze und eigens dafür eingerichtete Software-Routinen
- Intuitive Benutzeroberfläche und zeitsparende Linsen-Prüfroutinen
- Funktionen zur einfachen Ausrichtung des Prüflings
- Konventionelle MTF-Messung mit Einzelspalten bzw. Fadenkreuz
- Automatisierte Auswahl und Positionierung geeigneter Strichplatten und Filter für die jeweilige Anwendung
- Konfigurationsdateien mit optimierten Prozessparametern und passwortgeschütztem Zugang für Operator und Supervisor
- Skript-Tools für kundenspezifische Programmierungen und Analysen

ImageMaster® Afocal

Technische Daten

Parameter	ImageMaster® Afocal
Wellenlängenbereich	450 ... 750 nm
Freie Apertur	2 mm ... 110 mm (abhängig vom Kollimator)
Beleuchtungsquellen	Halogenlichtquelle / LED-Panel
Max. außeraxialer Objektwinkel	±15°
Max. außeraxialer Bildwinkel	±90°
Vergrößerung	0,5x bis 60x
Genauigkeit (MTF auf der Achse und außeraxial)	±2 Prozentpunkte auf der Achse / ±3 Prozentpunkte außeraxial
Wiederholbarkeit (MTF auf der Achse und außeraxial)	±1 Prozentpunkt
Objektabstände	20 m - ∞ für Parallax / 100 m - ∞ für MTF
Abmessungen (H x B x T)	253 mm x 1.782 mm x 627 mm
Gewicht	ca. 185 kg
Typ	Tischgerät





See the Difference

TRIOPTICS GmbH

Strandbaddamm 6
22880 Wedel
Deutschland

+49 4103 18006-0
sales@trioptics.com
www.trioptics.com

