

WaveBench

Cine Autokollimator

WaveBench für Cine, Broadcast, Foto, Rental und Produktion

Die WaveBench ist ein für den Kameraverleih entwickeltes modulares System, bestehend aus einer optischen Bank mit Autokollimator und modularen Komponenten zur Anpassung an die Messaufgaben des Kunden. Als Cine-Autokollimator wird der neue ELCOMAT®wave eingesetzt. Dieser ist der digitale Nachfolger des bekannten Autokollimators Mark III-45S von Möller-Wedel Optical, der seit Jahrzehnten im Rental- und Servicebereich für das Shimming eingesetzt wird.

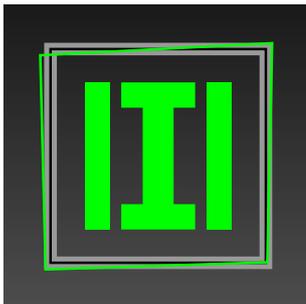
Die WaveBench bietet deutlich mehr Funktionen und deckt die folgenden Messaufgaben ab:

- Shimming - Einstellen des Aufmaßes von Objektiven
- Parfokaltest - Überprüfung des Aufmaßes beim Zoomen
- Fokusmarkierung - Bestimmung der Fokussentfernungsmarken
- EFL und Zoom-Markierung - Überprüfung der Brennweiten- und Zoom-Markierungen
- Bildqualität - Prüfung und Dokumentation der Bildqualität sowie der optischen Fehler
- Chromatische Fehler - objektive Analyse der Bildlagen in Rot, Grün und Blau, Weiß
- Auflösung - Messung der Auflösungsleistung mit optionalem MTF-Testmodul
- Star Test - alternative Prüfung auf Bildfehler mit optionalem Modul
- Kameraflansch - Bestimmung des Kamera-Aufmaßes mit optionalem Modul



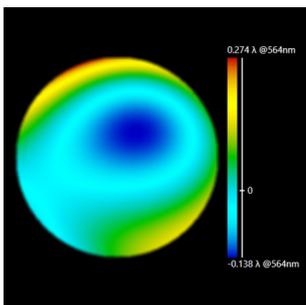
Die Dokumentation und Speicherung der Messergebnisse erfolgt in einer Datenbank

Vorteile und Nutzen des ELCOMAT®wave



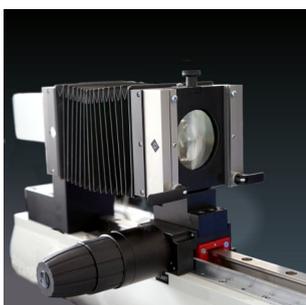
Durch den Einsatz des ELCOMAT®wave wird die Transformation von der analogen zur digitalen Prüfung und Vermessung von Objektiven vollzogen. Erstmals können mit einer einzigartig hochpräzisen und objektiven Messmethode die weitaus höheren Anforderungen an Hightech-Objektive mit exakt berechneter Optik geprüft werden. Der Messaufbau ist auch geeignet, ein spezifisches Bokeh alter Klassiker definiert zu reproduzieren. Durch das sorgfältig abgestimmte Zusammenspiel aller Komponenten und Module der WaveBench ist ein System entstanden, das nicht nur für Service und Rental, sondern auch für die Produktion und Fertigung von Cine-Objektiven einen deutlichen Mehrwert bietet.

Shimming und Nachweis der Bildqualität in einem Schritt



Mit dem ELCOMAT®wave kann die Fokusselage nun mit vier statt wie beim Autokollimator Mark III 45S mit zwei Aperturen bestimmt werden. Dies erweitert das Prüfspektrum vom Shimming bis zur digitalen Prüfung der Bildqualität in einem Gerät ohne Projektor. Optische Fehler und schlechte Bildqualität von Objektiven durch Fehlausrichtung und Dezentrierung können nun mit den vier Aperturen qualitativ erfasst, dokumentiert und ggf. korrigiert werden. Darüber hinaus können gerade anamorphotische Objektive auf die häufigsten optischen Fehler wie Astigmatismus und Koma geprüft werden - ein wichtiger Aspekt beim Service und der Prüfung.

Prüfung der Distanzmarkierungen und der Farbfehler



Durch den einstellbaren Abstand kann mit dem ELCOMAT®wave bei jeder Fokuseinstellung von unendlich bis nah geprüft werden. Die integrierten Messsensoren machen ein separates Abstandsmessgerät überflüssig und ermöglichen eine millimetergenaue Einstellung endlicher Abstände. Ein extra großer Prüfraum und ein Projektor werden dank der virtuellen Abstände nicht benötigt.

Mit der LED-Beleuchtung des ELCOMAT®wave können auch Farbfehler separat für rot, grün, blau und weiß analysiert und digital klassifiziert werden. Die LEDs decken das erweiterte BT.2020-Spektrum ab und ermöglichen ITU-konforme UHD-Tests.

Wechselbare Kollimatorobjektive

Auswechselbare Objektive in Kassetten ermöglichen die direkte Anpassung des Autokollimators an den Brennweitenbereich und die Blenden der zu prüfenden Objektive. Zusätzliche Konverter oder Vorsatzoptiken entfallen. Es sind Module mit Brennweiten von 140 mm, 300 mm und 400 mm erhältlich. Damit kann ein Objektivbereich von etwa 14 mm bis 200 mm Brennweite geprüft werden. Eine neue softwarebasierte Boost-Funktion erweitert den Testbereich auf etwa 4 mm. Damit ist die WaveBench nun auch für Broadcast-Anwendungen geeignet.



Kassetten zur Anpassung der Mounts

Das Mountsystem wird ebenfalls durch Wechselkassetten adaptiert. Derzeit sind Module für die Anschlussarten PL-, EF- und E-Mount erhältlich. Das Kassettensystem lässt sich leicht um andere Anschlussarten erweitern. Eine universelle Kassette für Standard-Kameraadapter ist in Vorbereitung und auf Anfrage erhältlich.



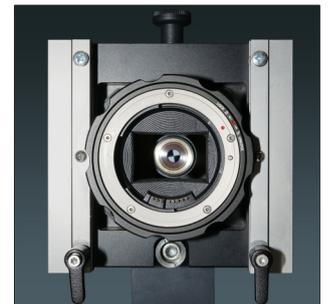
Zubehör für die Rückführbarkeit und Referenzierung

Die Rückführbarkeit des Auflagemaßes der Montagesysteme wird über zugehörige Messblöcke oder Referenzlinsen (Null-Linsen) sichergestellt. Vorhandene konventionelle Messblöcke mit Messuhren können ebenfalls verwendet werden, wenn sie mit Kunststoffspitzen ausgestattet werden. Eine weitere Möglichkeit der Rückführbarkeit des Auflagemaßes kann mit speziellem optischem Zubehör (Planplatte und Vorsatzoptik) unter Verwendung der digitalen Skala auf dem Fassungschlitten realisiert werden.



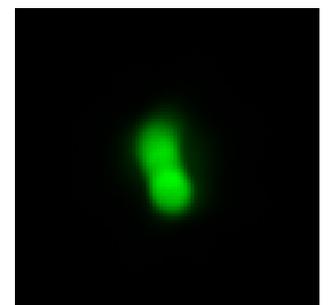
Auflösungsprüfung für die Objektivklassifizierung für HD, 4K oder 8K

Optional kann der Referenzspiegel durch ein MTF-Testmuster ersetzt werden. Mit dem entsprechenden Softwaremodul kann die MTF des zu prüfenden Objektivs gemessen und der Kontrast für eine vorgegebene Auflösung bei HD, 4K oder 8K bewertet werden. Die MTF-Kurven und Kontrastwerte können gespeichert und mit Daten aus der Datenbank verglichen werden. Zusätzlich zur Prüfung von Fokus, Astigmatismus und Koma mit dem ELCOMAT® wave ist der MTF-Test auch geeignet, optische Fehler höherer Ordnung wie Öffnungsfehler und Falschlicht zu quantifizieren. Dies macht den MTF-Test zu einer idealen Ergänzung für Hersteller von Filmobjektiven und Dienstleistungszentren.



Sterntest Modul

Die WaveBench kann mit einem Punktbildgenerator ausgestattet werden und so eine Star-Test Analyse durchgeführt werden. Anhand der durch das zu prüfende Objektiv veränderten Form des Lichtflecks können auch Rückschlüsse auf die dominierenden Abbildungsfehler gezogen werden. Die Bilder können in der Datenbank gespeichert und anschließend verglichen werden.



Grundgerät

Das Grundgerät der WaveBench beinhaltet den elektronischen, fokusvariablen ELCOMAT®wave, eine Interface-Box, eine optische Bank mit hochpräziser Führungsschiene und präzisiertem Encodersystem sowie einen Schlitten mit Kassettenträgern und digitaler Messuhr.

Kassetten mit Kollimationsobjektiven

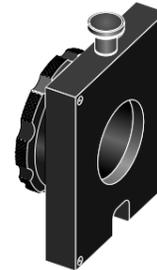
Zur optimalen Anpassung an das zu prüfende Objektiv kann zwischen drei Kollimationsobjektive mit verschiedenen Brennweiten gewechselt werden. Abhängig vom zu prüfenden Brennweiten- und Aperturbereich können bei der Bestellung die entsprechenden Kollimationsobjektive ausgewählt werden. Es wird mindestens ein Objektiv benötigt.



236 511 Kassette Achromat f=140 mm
236 512 Kassette Achromat f=300 mm
236 513 Kassette Achromat f=400 mm

Kassetten mit Mount-Systemen

Abhängig von den zu prüfenden Objektiv-Mount-Systemen können die entsprechenden Wechselkassetten mit präzise zur Messachse ausgerichteten Aufnahmen ausgewählt werden. Derzeit stehen 3 Mount-Typen zur Auswahl, die auf Anfrage jederzeit erweitert werden können.



236 551 Kassette PL-Mount
236 552 Kassette EF-Mount
236 553 Kassette E-Mount

Kassetten mit Reflektoren

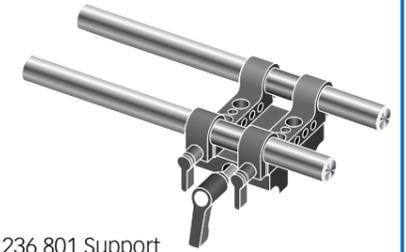
Für das System wird empfohlen, die Kassetten mit Planspiegel und mit Konkavspiegel im Konfigurator auszuwählen. Der Planspiegel wird für das Referenzieren des Aufmaßes mit Messuhr benötigt. Die Konkavspiegel ermöglicht es, alle Funktionen der Software zu nutzen.



236 531 Kassette Planespiegel
236 532 Kassette Konkavspiegel e Mirror

Support

Mit Hilfe der Aufnahme können große und schwere Objektive gestützt werden oder direkt das Aufmaß an der Kamera geprüft werden, in dem eine Filmkamera auf die Aufnahme gesetzt wird.

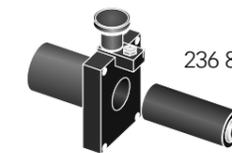


236 801 Support

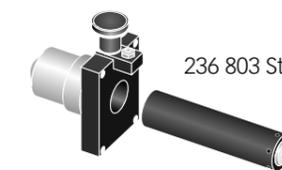
MTF-Test und Sterntest

MTF-Testbild mit Beleuchtung. Mit dem entsprechenden Softwaremodul kann die MTF des zu prüfenden Objektivs ausgewertet werden.

Der Sterntest erlaubt es, die durch das zu prüfende Objektiv verursachte Veränderung des Punktbildes zu untersuchen und Rückschlüsse auf die vorherrschenden Aberrationen (z.B. Koma, Astigmatismus) zu ziehen.



236 802 MTF-Test



236 803 Sterntest

Prüfmittel

Zur Einstellung des Systems und des normierten Aufmaßes der verschiedenen Mount-Systeme (z.B. PL-, EF-, E-Mount) können entsprechende Referenzobjektive verwendet werden, die eine berührungslose Einstellung des Maßes ermöglichen und so die Reflektoroberfläche/-beschichtung des Spiegels schonen.



236 651 PL-Prüfobjektiv f=75 mm
236 652 EF-Prüfobjektiv f=75 mm
236 653 E-Prüfobjektiv f=75 mm

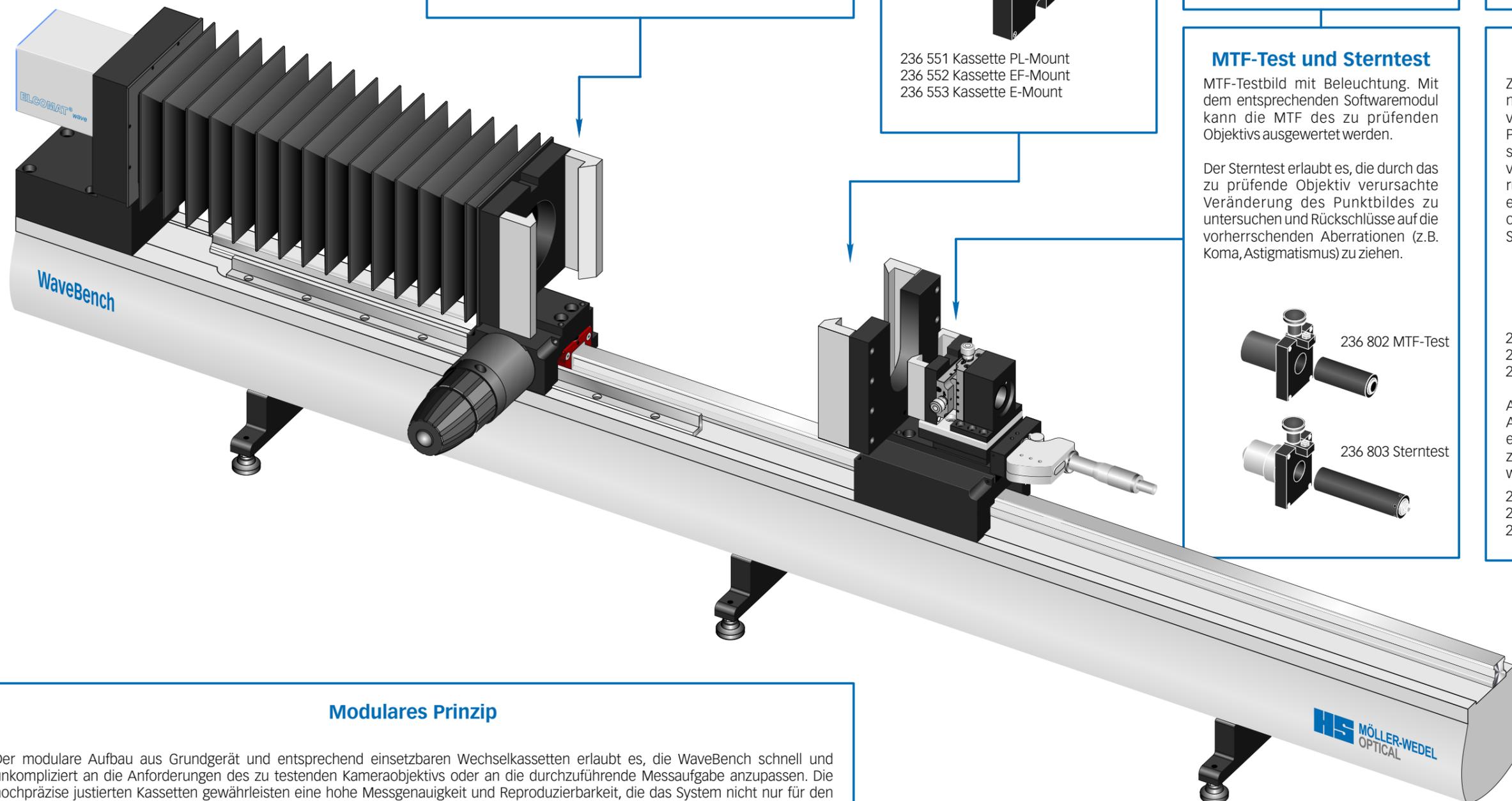
Alternativ kann das Aufmaß klassisch mit entsprechenden Messzylindern eingestellt werden.

236 701 Messzylinder PL
236 702 Messzylinder EF
236 703 Messzylinder E



Modulares Prinzip

Der modulare Aufbau aus Grundgerät und entsprechend einsetzbaren Wechselkassetten erlaubt es, die WaveBench schnell und unkompliziert an die Anforderungen des zu testenden Kameraobjektivs oder an die durchzuführende Messaufgabe anzupassen. Die hochpräzise justierten Kassetten gewährleisten eine hohe Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit, die das System nicht nur für den Bereich Service und Rental, sondern auch für die Produktion und Qualitätskontrolle von Cine- und Photokameraobjektivherstellern einen deutlichen Mehrwert bietet.



Softwarefunktionen

Alle Funktionen der Hardware werden durch die WaveBench Software abgebildet. Diese verfügt über mehrere Userlevel. Im einfachsten Level erfolgt eine eindeutige Benutzerführung durch den Messprozess. PC-Grundkenntnisse reichen aus, um die Messaufgaben fehlerfrei durchzuführen. Höhere Benutzer-Level ermöglichen komplexe Analysen jenseits der alltäglichen Messaufgaben.

Sämtlich Messungen können protokolliert werden. Alle Messungen können einfach und ohne Nutzung der integrierten Datenbank durchgeführt werden. Die optionale Nutzung der Datenbank in der Messsoftware ermöglicht es, wiederkehrende Messparameter abzurufen und aktuelle Messergebnisse mit alten Messergebnissen zu vergleichen.

Shimming

The screenshot shows the Wave Bench software interface. The main window displays a green 'I' target on a dark background, with a green square frame around it. The distance is set to infinity (∞ km). The defocus is 0,0 mm. The FDD is 0,018 mm. The software prompts the user to 'Messparameter anpassen!' (Adjust measurement parameters) with buttons for 'Speichern' (Save), 'Löschen' (Delete), and 'Weiter' (Next). The top menu includes 'Datei', 'Protokoll', 'Service', 'Ansicht / Berechnungen', and 'Hilfe'. The top bar shows 'Firma: MWO_e', 'Bediener: MWO_e', and 'Notiz:'. The left sidebar lists various tests: Shimming, Fokus-Markierung, Parfokal & EFL Test, Zoom-Markierung, Bildqualität, Auflösungs-Test, and Star-Test. The bottom status bar shows various system parameters like User, Cam, Ac, GPIO, Stand, LEnc, Stand, LEnc, Sobe, and IO, all with 'Ok' status.

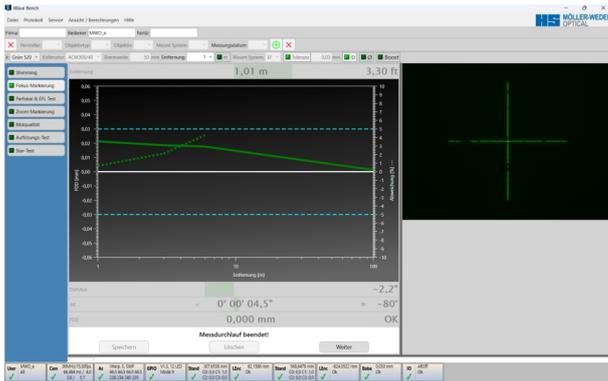
Die Software kann für jeden beliebigen Abstand das präzise Shimming berechnen und auch die beste neue Shimmkombination für das zu prüfende Objektiv anzeigen. Beim Shimmen vermittelt die Abweichung des dargestellten Viereckes vom idealen Quadrat einen ersten Eindruck von der Bildqualität. Bei zu großen Abweichungen vom idealen Quadrat, kann die Bildqualität im Hinblick auf Astigmatismus, Koma und Gesamtbildqualität im eigenen Messprozess detailliert bewertet werden.

Datenbank Editor / Viewer

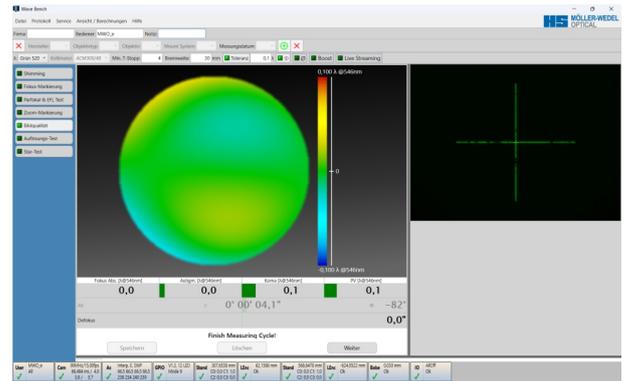
Mit dem als eigenständige Software konzipiertem Editor / Viewer kann auf gespeicherte Messdatensätze zugegriffen werden. Diese können dann vom Vertrieb, der Qualitätskontrolle oder dem Servicetechniker genutzt werden, um den Zustand der Objektive über den LifeCycle zu überwachen, die Besonderheiten eines individuellen Objektivs oder einer Serie im Vergleich zu ermitteln und so besondere Qualitätswünsche der Kunden zu erfüllen.

Weitere aufgabenspezifische Messprozesse

Focus Marking, Parfocal Test, Zoom / EFL

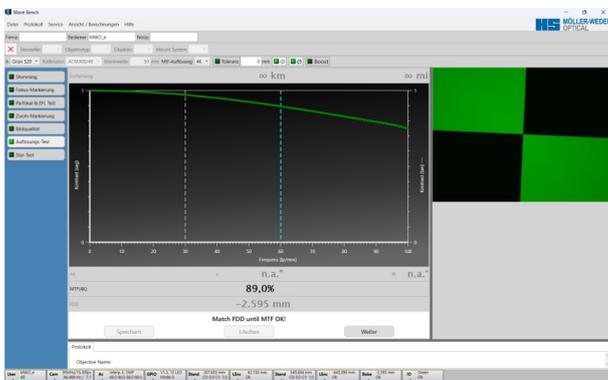


Bildqualität

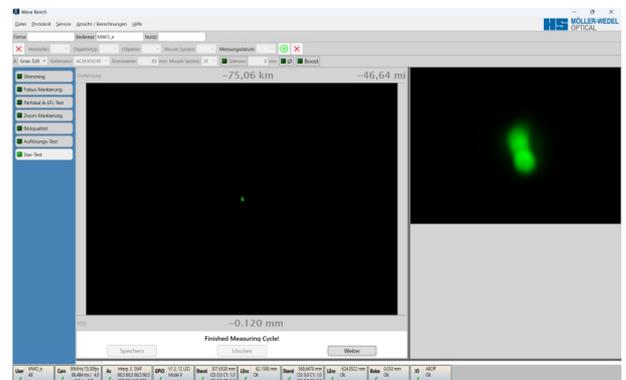


Neben der Überprüfung der Fokusmarkierung oder der Erstellung von Benutzermarkierungen für den Follow-Focus kann der Prüfstand auch die parfokale Abstimmung überprüfen. Optional kann ein parfokales Shimming durchgeführt werden. Bei der Bildqualität können Astigmatismus, Koma und die Gesamtbildleistung bewertet und als Vergleichswerte erfasst werden.

MTF-Test



Sterntest



Die optionalen Tests können für eine detaillierte Bewertung verwendet werden. Erreicht das Objektiv den erwarteten Kontrast bei HD, 4K oder 8K? Die MTF-Auswertung liefert Kontrastwerte für die ausgewählte Auflösung.

Technische Daten

Brennweiten und Aperturen der Kollimator Objektive

- 140 mm / 28 mm optimal für Objektive von 4 bis 40 mm Brennweite
- 300 mm / 50 mm optimal für Objektive von 40 bis 75 mm Brennweite
- 400 mm / 60 mm optimal für Objektive von 75 bis 200 mm Brennweite

Entfernungsbereich

- Null bis unendlich abhängig vom Prüfling

Beleuchtung / RGB LED

- RGB: Rot (624 nm; FVHM30), Grün (525 nm; FVHM25), Blau (470 nm; FVHM30), BT.2020 konform

Sensoren für Fokussage und Bildposition

- Auflösung: 0,001 mm
- Genauigkeit: 0,005mm über 1000 mm

Digitalmikrometer

- Auflösung: 0,001 mm
- Genauigkeit: 0,002 mm über 25 mm

Auswertempfindlichkeit

- Unendlich bis zu 0,001 mm in der Brennebene der zu prüfenden Objektive

Abmessungen und Masse

- Schienenlänge 1340 mm, Gesamtlänge 1500 mm
- Höhe 410 mm, Breite 280 mm
- Gewicht 33 kg

