

Spurenfotografie 2023

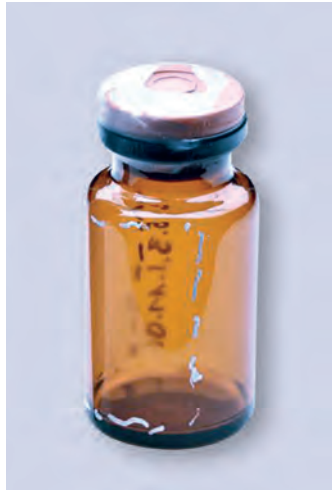
ForensiScan

Automatischer Spurens scanner
zur fotografischen Erfassung
forensischer Spuren



Forensische Spurenfotografie –
einfach, schnell, wirtschaftlich

Forensische Spurenfotografie



Die fotografische Sicherung sichtbarer oder chemisch behandelter Fingerspuren auf der Oberfläche von zylinderförmigen, gekrümmten oder reflektierenden Asservaten ist mit einer Reihe von Schwierigkeiten behaftet und deshalb oft mit erheblichem Aufwand verbunden.

Vor allem zylinderförmige Asservate, wie z. B. Patronenhülsen, Gläser, Flaschen, Ampullen, etc., stellen eine Herausforderung dar, da mit zunehmendem Abbildungsmaßstab die Schärfentiefe der fotografischen Aufnahme abnimmt. Die Überführung einer gewölbten Oberfläche in ein zweidimensionales „fotografisches“ Bild resultiert zwangsläufig in einer geometrisch nicht korrekten Abbildung.

Mit konventionellen fotografischen Aufnahmeverfahren können solche Spurenbilder nur abschnittsweise und geometrisch fehlerhaft erfasst werden. Deshalb stellt der Vergleich individueller Merkmale auf mehreren Bildern keine optimale Basis für die nachfolgende daktyloskopische Auswertung einer Spur dar.

Finger- oder Griffspuren, die sich über einen größeren Abschnitt eines Zylindermantels erstrecken, können bei frontaler Betrachtung naturgemäß nicht zusammenhängend visualisiert werden, weil der dem Betrachter abgewandte Teil der Spur auf dem Kreisbogen durch den Spurenträger selbst verdeckt wird.

ForensiScan – fotografischer Spurens scanner

CLAUSS

Der ForensiScan ist ein speziell für den Bereich der forensischen Spurensicherung entwickeltes System, das es erlaubt, sichtbare Spuren auf beliebigen Oberflächen fotografisch zu erfassen. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Sicherung von Spuren, beispielsweise Fingerabdrücken, auf zylindrischen Objekten wie Gläsern, Flaschen und Patronenhülsen sowie auf reflektierenden Oberflächen wie Chipkarten, Spiegeln, oder CD's.

Um Finger- oder andere Spuren von zylindrischen Oberflächen geometrisch korrekt zu erfassen, tastet der ForensiScan die Oberfläche eines Objektes mit hoher Präzision zeilenweise ab. Die erforderliche Genauigkeit des Scanvorgangs wird durch eine schrittmotorgesteuerte Rotation des Untersuchungsgegenstandes in der Schärfenebene der Kamera des ForensiScans erreicht. Die Software des ForensiScans

setzt die Zeilenbilder automatisch zu einer geometrisch exakten Abwicklung der abgetasteten Oberfläche zusammen.

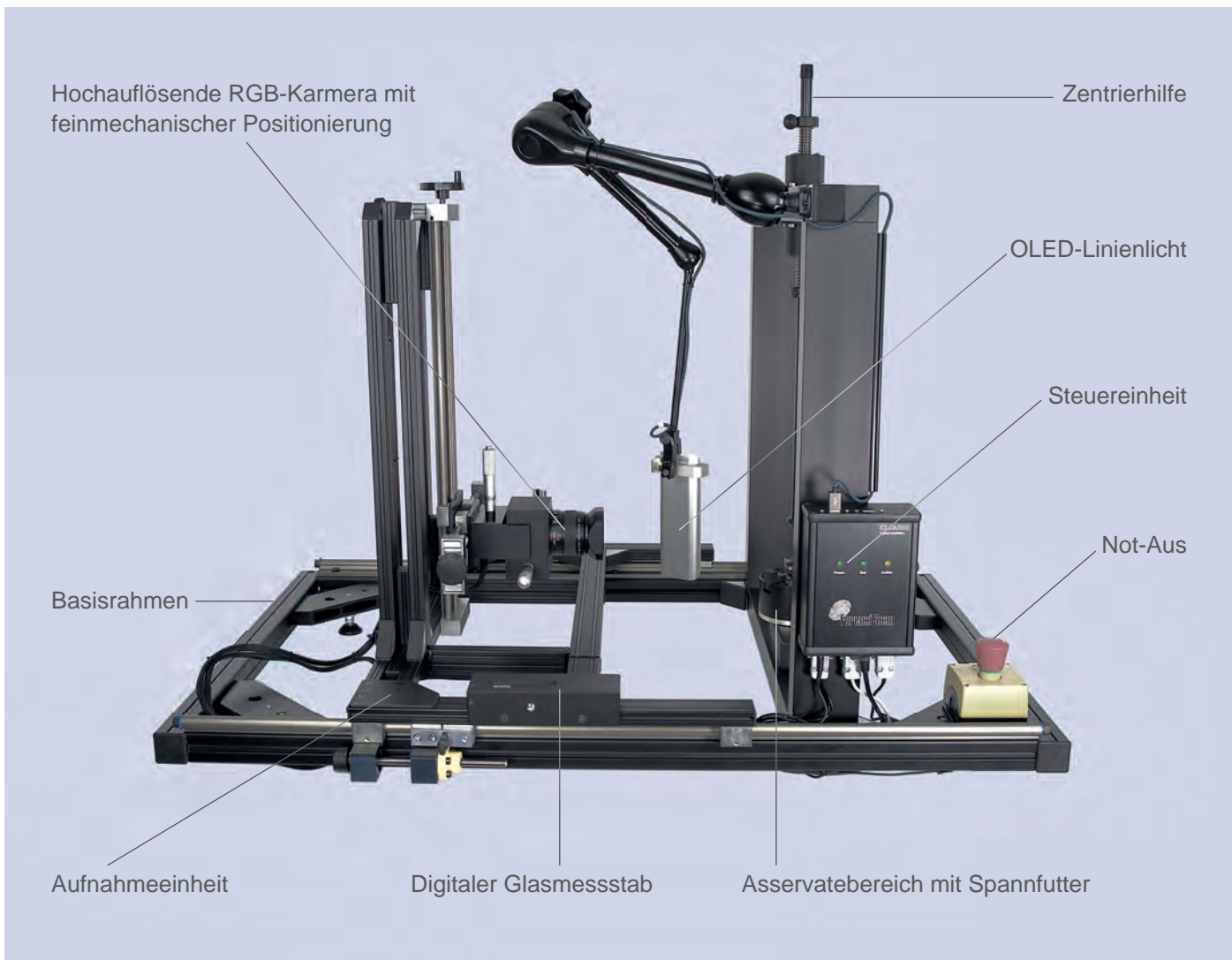
Neben zylinderförmigen Gegenständen lassen sich mit dem ForensiScan auch planare Oberflächen untersuchen. Dazu wird das zu untersuchende Asservat mit Hilfe eines Linearvorschubs entlang der Schärfenebene der Kamera bewegt. Diese Arbeitsweise ist besonders für die Fotografie von stark reflektierenden oder transparenten Gegenständen, wie Kreditkarten, CDs oder Messerklingen geeignet.

Eine exakte Positionierung des Objektes und der Kamera, sowie der vollkommen automatisierte Scanvorgang, sichern dabei eine produktive Arbeitsweise mit hervorragenden Ergebnissen hoher fotografischer Auflösung.

ForensiScan – Der Aufbau des Spurenschanners

Auf einem verwindungssteifen Basisrahmen sitzen sich eine Aufnahmeeinheit und ein Asservatebereich gegenüber. Der Asservatebereich kann entweder mit einem Drehteller, einer Spannvorrichtung oder einer Lineareinheit bestückt werden. Die Aufnahmeeinheit

besteht aus einem Schlitten, einer hochauflösenden RGB-Kamera und mehreren feinmechanischen Getriebeeinheiten. Mit Hilfe der Getriebeeinheiten kann die Kamera in alle drei Dimensionen bewegt und zusätzlich geneigt oder gedreht werden.



Für die Ausleuchtung des Asservatebereichs steht ein spezielles OLED-Linienlicht mit einem natürlichen Farbspektrum zur Verfügung. Die Möglichkeit, die Oberfläche eines Asservates linienförmig und damit abgestimmt auf das Aufnahmeverfahren zu beleuchten, eröffnet völlig neue Anwendungsgebiete für die forensische Spuren-fotografie. Störende Reflexionen oder Schatten auf der Oberfläche von zylinderförmigen oder transparenten Asservaten werden durch die zeilenweise Abtastung in Kombination mit der „linienförmigen“ Ausleuchtung effektiv ausgeblendet. Andererseits ist es möglich, durch Aufnahme direkt

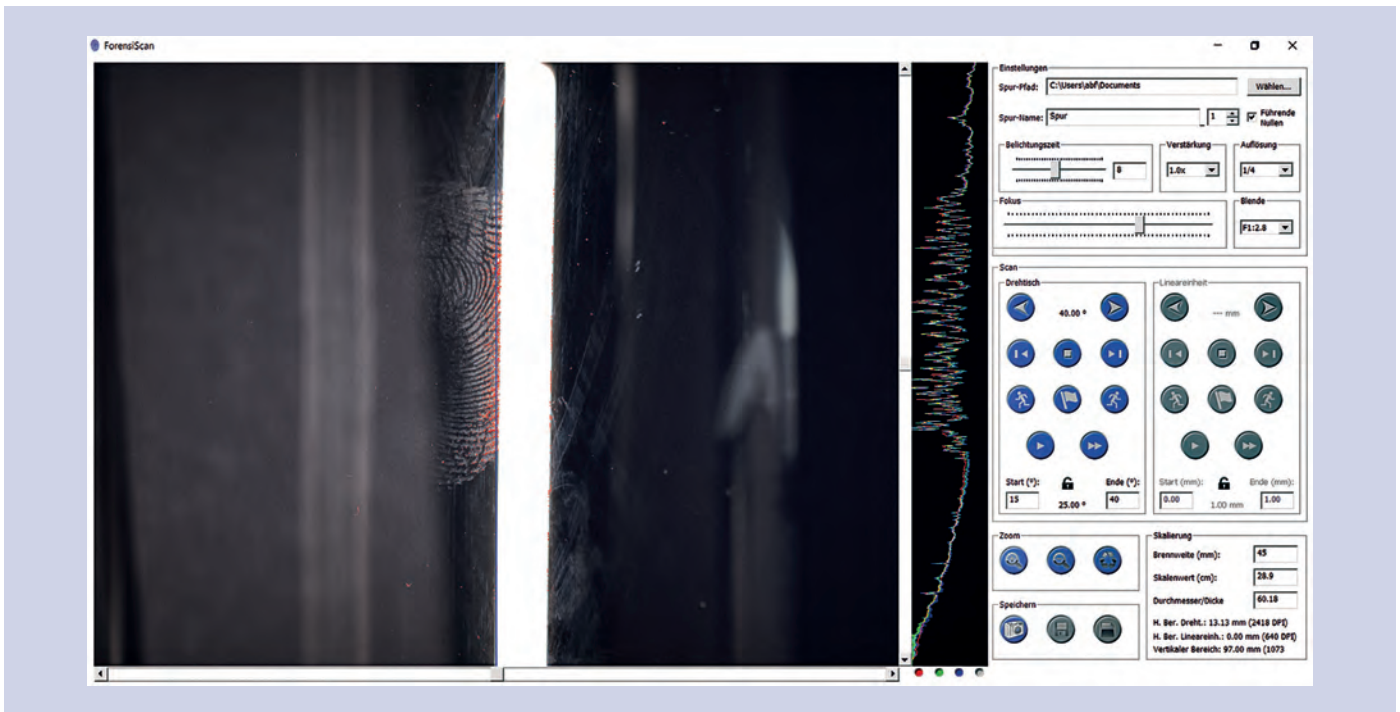
in der Reflexion oder unmittelbar neben einer beleuchteten Spalte, Spiegel und andere stark reflektierende Oberflächen ohne störende Doppelreflexionen fotografisch zu erfassen.

Unabhängig von dem eingebauten Linienlicht erlaubt die offene Bauweise des ForensiScans den Einsatz eigener Lampensysteme, wie z. B. spezieller forensischer Lichtquellen. Diese können flexibel rund um den Asservatebereich positioniert und zur optimalen Ausleuchtung des zu untersuchenden Asservats eingesetzt werden.

ForensiScan – Benutzerschnittstelle

Eine eigens entwickelte Software steuert während der Aufnahme die Bewegung des Asservats und den Aufnahmeprozess der ForensiScan Kameraeinheit. Die Ansteuerung der Kamera erfolgt dabei vollständig digital. Alle Kameraparameter (Fokus, Blende, Auflösung, Verstärkung) werden direkt über die Benutzersoftware eingestellt und kontrolliert.

Während die Systemeinstellungen vorgenommen werden oder während des Aufnahmevorgangs, kann das Geschehen vor der Kamera live auf dem Bildschirm verfolgt werden. Die finale Auflösung ist ebenso wie die Größe des Spurenbildes jederzeit auf der Benutzeroberfläche sichtbar und kann bei Bedarf entsprechend angepasst werden.



ForensiScan – Der Aufnahmeprozess

1 Asservat positionieren

Das zu untersuchende Objekt wird mittig im Asservatebereich platziert und mit Hilfe der vorhandenen Zentrierhilfe exakt ausgerichtet.

2 Auswahl Bildausschnitt und Beleuchtung einstellen

Mit Hilfe der Systemsoftware und des von der Kamera zur Verfügung gestellten Live-Bildes wird der gewünschte Bildausschnitt ausgewählt und die Beleuchtung auf die erforderliche Position und Intensität eingestellt.

3 Schärfe und Kameraparameter einstellen

Mit Hilfe der digitalen Autofokusfunktion wird das Bild scharf gestellt. Die Software erlaubt zudem die Einstellung der optimalen Aufnahmebedingungen für die Belichtungszeit, die Verstärkung und die Auflösung.

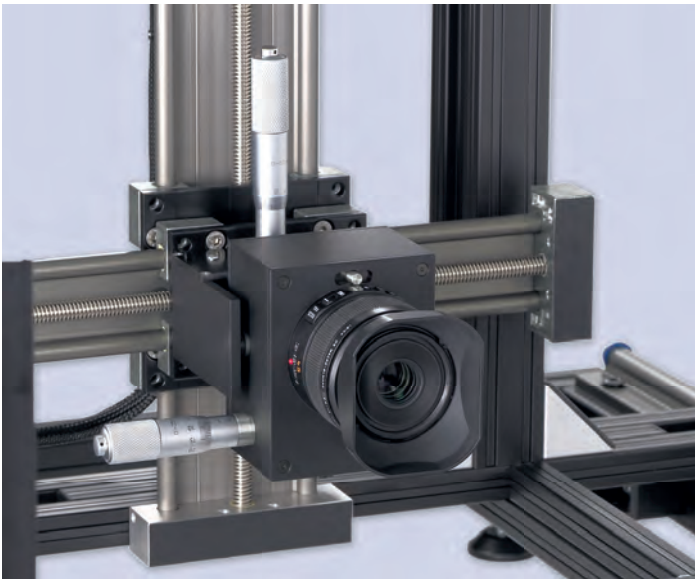
Die finale Auflösung des Spurenbildes ist dabei jederzeit auf der Benutzeroberfläche sichtbar und kann bei Bedarf entsprechend angepasst werden.

4 Aufnahmeprozess starten

Nachdem alle Voreinstellungen vorgenommen sind, wird der Aufnahmevorgang gestartet. Dieser läuft vollautomatisch ab. Das Objekt wird dabei in eine Dreh- oder Linearbewegung versetzt und winkeltreu bzw. wegerichtig abgetastet.

Nach Abschluss des Scan-Vorganges steht sofort eine hochaufgelöste Abbildung der forensischen Spur zur Verfügung, in der automatisch ein Vergleichsmaßstab eingeblendet ist. Vergleichbare Spuren oder Objekte können mit identischen Parametern im „Fließbandverfahren“ gescannt werden.

Systemkomponenten und Zubehör



Der ForensiScan verfügt über eine hochauflösende RGB-Kamera mit einem motorisiertes Objektiv. Alle Kameraparameter (Fokus, Blende, Auflösung, Verstärkung) werden digital über die Benutzersoftware eingestellt. Zur Vereinfachung der Fokuseinstellung besitzt die Software eine Autofokusfunktion und die Möglichkeit eines „Focuspeaking“.

Die Position der Kamera in Relation zum Asservat kann mit Hilfe mehrere feinmechanischer Getriebe exakt eingestellt werden. Rollwinkel und Neigung der Kamera sind mit Mikrometerschrauben justierbar.

Die Kamera kann optional mit einem erweiterten Spektralbereich für Aufnahmen im nahen Infrarotbereich (bis 950 nm) ausgestattet werden.



Für die korrekte Dimensionierung der Aufnahmen müssen zwei Größenparameter (Objektdurchmesser (bzw. Objektdicke) und Abstand des Objektes von der Kamera) in die Software übernommen werden. Zur Bestimmung des Objektdurchmessers steht eine elektronische Schublehre zur Verfügung, dessen Messwert automatisch in die Benutzersoftware übernommen wird. Der Objektabstand wird ebenfalls automatisch über den eingebauten Glasmessstab bestimmt.



Zum Schutz gegen unbeabsichtigte Kontaminationen des Asservats mit Fremd-DNA ist der Asservatebereich mit schwarzen Aluminiumprofilen verkleidet. Zusätzlich stehen zum Schutz des Drehtellers eine leicht zu reinigende Abdeckung aus Kunststoff und für die zentrische Spannvorrichtung eine Silikonhaube zur Verfügung.

Systemkomponenten und Zubehör



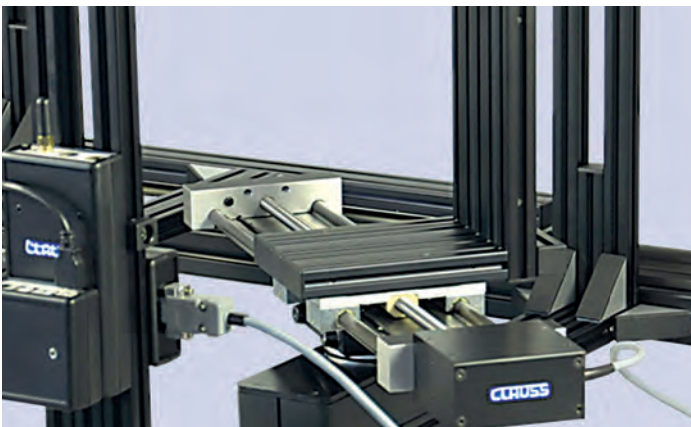
Der ForensiScan ist standardmäßig mit einem OLED-Linienlicht mit besonders homogener Intensitätsverteilung ausgestattet. Aufgrund des linienförmigen Beleuchtungsmusters können unerwünscht Reflexionen, Schatten oder auch Störelemente effektiv ausgeblendet werden.

Das Linienlicht besitzt ein natürliches Farbspektrum und wird mit Hilfe eines flexiblen Haltearms direkt am ForensiScan montiert.



Für die Positionierung zylindrischer Objekte ist ein Drehteller mit eingravierten Kreisen als Zentrierhilfe verfügbar.

Die Positionierung kleiner Objekte erfolgt mit einem zusätzlichen Aufsatz („Puck“) mit ebenfalls konzentrischen Kreisen, der mittig platziert wird.



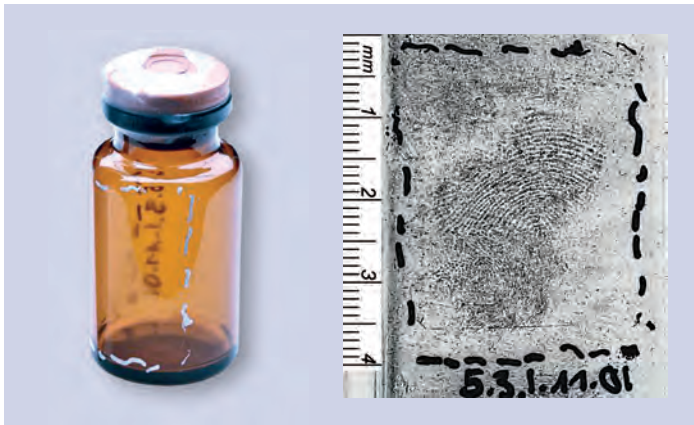
Für die Abtastung flächiger Beweisstücke, wie Kreditkarten, Spiegel, CDs u.a., steht eine Lineareinheit zur Verfügung.



Für Objekte, die keine stabile Standfläche besitzen, sind ein 3-Backen- oder ein 8-Backenspannfutter verfügbar.



ForensiScan – Anwendungsbeispiele



Beispiel 1: Ampulle

Bei dem Asservat handelt es sich um eine Glasampulle mit einem Durchmesser von 2,2 cm. Für die Beleuchtung wurde mit einem Streiflicht lediglich die Oberfläche der Ampulle beleuchtet. Die Innenwände und die bei normalen Lichtverhältnissen sichtbaren, rückwärtigen Teile des Ampullenzylinders werden mit dieser Beleuchtungstechnik „ausgeblendet“.
(Quelle: Bayerisches Landeskriminalamt)



Beispiel 2: Patronenhülse

Die metallische Oberflächenstruktur von Patronenhülsen erzeugt bei praktisch allen Beleuchtungsversuchen Reflexe/Lichtabfälle auf dem Hülsenkörper. Zudem weisen derartige Objekte sehr häufig Beschädigungen in Form von Kratzern, leichten Verformungen oder Oxidationen auf. Durch die zeilenweise Abtastung der Oberfläche mit dem ForensiScan können die ungünstigen Eigenschaften weitgehend unterdrückt werden.
(Quelle: Bayerisches Landeskriminalamt)



Beispiel 3: Leuchtmittel

Die nebenstehende Abbildung zeigt eine Hochdruck-Metalldampfampe mit Keramiksockel, auf der sich eine unbehandelte Fingerspur befindet. Mit konventioneller Aufnahmetechnik würden in jedem Fall auch Teile des Innenlebens der Leuchte sichtbar werden. Eine zeilenweise Erfassung erlaubt es jedoch, das Innenleben des Leuchtmittels effektiv auszublenden. Lediglich ein Stabilisator, der sich im direkten Kontakt zur Innenwand des äußeren Glaskörpers befindet, wurde dabei zwangsläufig mit aufgezeichnet und als „schwarzer Strich“ auf der Abwicklung sichtbar.
(Quelle: Bayerisches Landeskriminalamt)



Beispiel 4: Kunststoffflasche

In der Abbildung links wird ein mit Cyanacrylat bedampfter Handabdruck auf der äußeren Oberfläche einer PET-Flasche gezeigt. Die Beleuchtung erfolgte mit dem Linienlicht des ForensiScans.
(Quelle: Landeskriminalamt Baden-Württemberg)

ForensiScan – Technische Spezifikationen

Abmessungen

110 cm x 78 cm x 80 cm

Gewicht

ca. 20 kg

Maximale Auflösung (vertikal x horizontal)

Drehbewegung: 4.096 x 72.000 Px (294 MPx)

Linearbewegung: 4.096 x 80.000 Px (326 MPx)

Kamera und Objektiv

RGB-Kamera

Auflösung: 4096 x 3000 px RGB

F = 45 mm

Objektivanschluss: MFT-Wechselobjektiv

Abstand zur Drehachse: 0 mm - 500 mm

Höhe über Drehteller: max. 450 mm

Bildwinkel vertikal: 15,8° (Rollwinkel justierbar)

Drehtisch

Interne Winkelreferenzierung

Maximale Objektgröße: 500 mm x 500 mm

Winkelauflösung: 0,005°

Belastbarkeit: 20 kg

Drehteller

Oberfläche: Alu, schwarz

Durchmesser: 300 mm

mit konzentrischen Zentrierkreisen

mit schwarzem Kunststoffaufsatz („Puck“)

Zentrische Spannvorrichtungen

3-Backen-Futter

Farbe: schwarz

Objektdurchmesser 0 mm - 120 mm

8-Backenspannfutter

Farbe: schwarz

Objektdurchmesser 0 mm - 400 mm

für Asservate beliebiger Geometrie

Zentrierhilfe

universeller Zentrierdorn mit verschiedenen

Druckstücken

höhenverstellbar

Anpressdruck variabel einstellbar

Lineareinheit

Interne Positionsreferenzierung

Montage mit Schnellwechseladapter

Auflösung: 0,005 mm

Maximaler Hub: 40 cm

abf diagnostics GmbH

abf diagnostics GmbH

Gewerbepark 14

D-85402 Kranzberg

T +49 8166 9986 130

F +49 8166 9986 140

E info@abfdiagnostics.com

www.abfdiagnostics.com