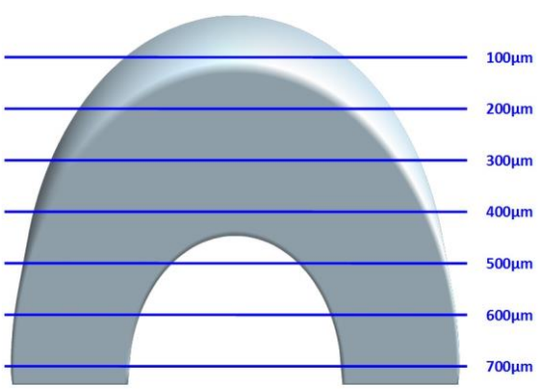
microTec® Laborgeräte GmbH

Großschnittmikrotom vs. Rotationsmikrotom

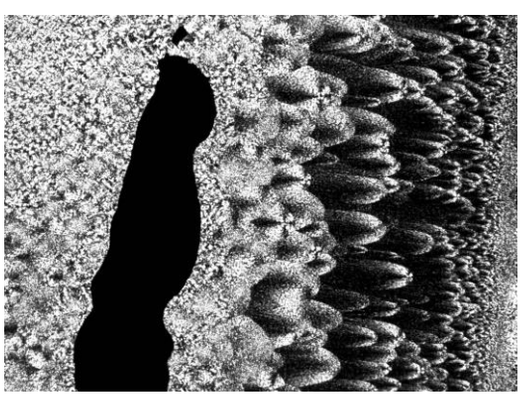
– Wer benötigt welches Mikrotom für industrielle Anwendungen? –

Vorteile der Mikrotomie als Präparationstechnik in der industriellen Anwendung

- ✓ Zeit, Zeit, Zeit: Je nach Anwendung und Werkstoffen wird für die herkömmliche Präparation bis zu 24 Stunden inklusive Einbettung benötigt, um die Probe einer quantitativen und qualitativen Untersuchung zur Verfügung zu stellen. Die Mikrotomie bietet sehr viel schnellere Ergebnisse. Innerhalb von 5 bis 30 Minuten stehen fertige Präparate bereit!
- ✓ Die Präparation wird „trocken“ ausgeführt, eine chemische Schädigung durch Kühl- und Schmiermittel wird damit ausgeschlossen – Artefaktbildungen werden vermieden!
- ✓ Keine thermische Belastung beim Schneidevorgang. Eine Schädigung findet bei der Mikrotomie nicht statt!
- ✓ Definierte Schichtdicken Abnahme (subtraktive Präparation) ermöglicht eine Ziel- bzw. Profilpräparation – auf den Mikrometer genau!



Profilpräparation



Probe direkt in Spannfutter eingespannt, eine Einbettung ist nicht notwendig.

Zielpräparation Lunker (oben) und Stippe (unten)

Rotationsmikrotome

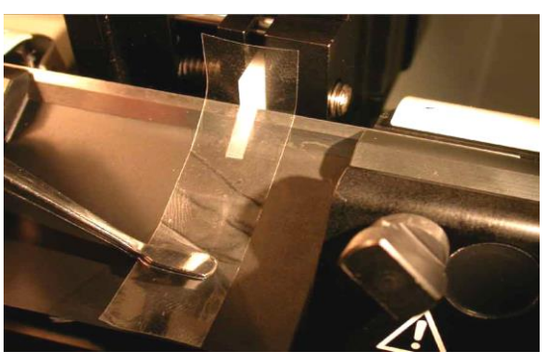
Rotationsmikrotome haben sich für die industrielle Routine bewährt. Als manuelle oder halb-automatische Variante werden sie in vielen Anwendungsbereichen eingesetzt.

Manuelles Rotationsmikrotom CUT 4055 mit Standardmesserhalter und Rundprobenhalter

Halbautomatisches Rotationsmikrotom CUT 4060E mit Einwegklingenhalter und Folienklammer

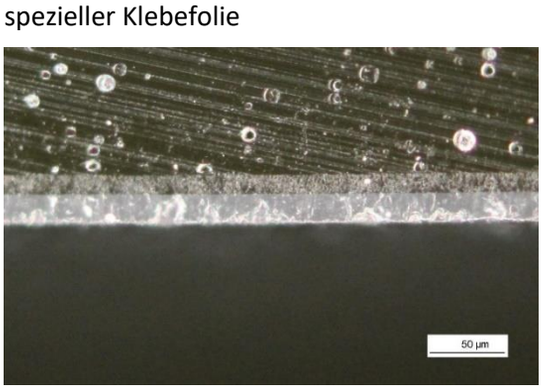
Die Vorteile dieser Geräte

- ✓ Direkte Präparation ohne Einbettung
- ✓ Einfach und sicher zu bedienen
- ✓ Schnittabnahme vertikal möglich
- ✓ Zielpräparation möglich
- ✓ Geringe Kosten
- ✓ Wenig Platzbedarf

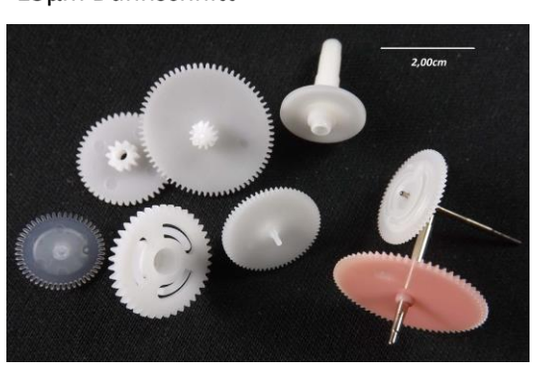


Direkte Probenabnahme mit spezieller Klebefolie

Schichtdickenmessung an Mehrschichtfolien. 15µm Dünnschnitt



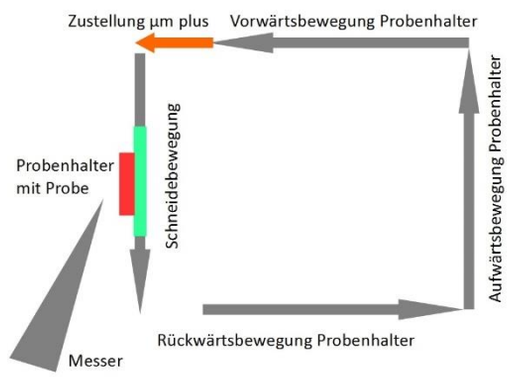
Anschnitt für die Untersuchung von Beschichtungen. Betrachtung um Auflicht



Kleine Spritzgussteile, zum Schneiden geeignet.

Rotationsmikrotome

Bei einem Rotationsmikrotom wird eine Drehbewegung am Handrad in eine Vertikalbewegung der Objektaufnahme übertragen. Zur Schnitterzeugung dienen nachschleifbare Messer oder Einweg-klingen, die an den verschiedenen Messerhaltern fixiert werden. Bei der Arbeitsbewegung (Schneid-bewegung) des Objektes erfolgt der Schnitt. Die Schneidbewegung des Rotationsmikrotoms wird durch Drehen am Handrad erzeugt. Durch weiteres Drehen des Handrades erfolgt die aufwärtsgerichtete Rücklaufbewegung des Objektes. Am oberen Umkehrpunkt erfolgt die Zustellung der gewählten Schnittdicke. Zur schnellen Abstandsveränderung zwischen Messerschneide und Objekt ist das Mikrotom mit einem Grobtrieb ausgestattet.



Probenretraktion (Rücklaufbewegung)

Die Grenzen der Rotationsmikrotome

- ✓ Probengröße ca. 25x70mm, Werkstoffabhängig
- ✓ Begrenzte Vertikalbewegung (70mm)
- ✓ Notwendige Einbettungen reduzieren Probengrößen
- ✓ Keine Messerschrägstellung (Anschnittkräfte nicht reduzierbar)
- ✓ Sehr harte und/oder große Proben (Werkstücke) sowie Verbunde, nur eingeschränkt bearbeitbar
- ✓ Profilpräparation möglich, bis 40mm Horizontalbewegung

Probe mit Einbettung 9x13mm Größe

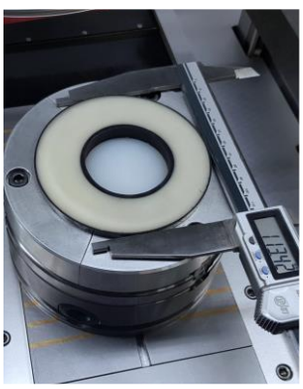
Maximale Probenklammer mit 50x50mm Größe

Einbettformen für Rundproben

DIE NEUE Mikrotom Generation für die Groß- und Hartschnittmikrotomie

Universelle Mikrotome für **alle** industriellen Anwendungen, die die Grenzen der Rotationsmikrotome auflösen – und noch viel mehr. Durch die massive Bauweise der Geräte ist eine weitaus höhere Stabilität gewährleistet, die den Anwendungsbereich enorm ausweitet.

Mikrotom-XL universell für alle Anforderungen

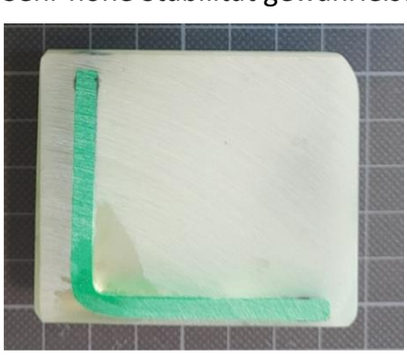


Geschnittener Kabelmantel mit 113mm Durchmesser

Messerschrägstellung (Deklination)

Die Vorteile

- ✓ Probengröße bis max. 260x200mm
- ✓ Einbettungen auch für große Proben
- ✓ Messerschrägstellung (Deklination), die Anschnittkräfte werden reduziert.
- ✓ Harte und/oder große Proben (Werkstücke) schneidbar
- ✓ Profilpräparation möglich
- ✓ Schnittfenster an Probengröße anpassbar → kein unnötiger Schneideweg (Zeitersparnis)
- ✓ Sehr hohe Stabilität gewährleistet



Durch Einbettung vergrößert sich die zu schneidende Probengröße auf 70x70mm.

Die Grenzen

- ✓ Schnittabnahme horizontal. Mit dem Modell-M ist es möglich vertikal zu arbeiten, wie mit einem Rotationsmikrotom.
- ✓ Kosten
- ✓ Platzbedarf

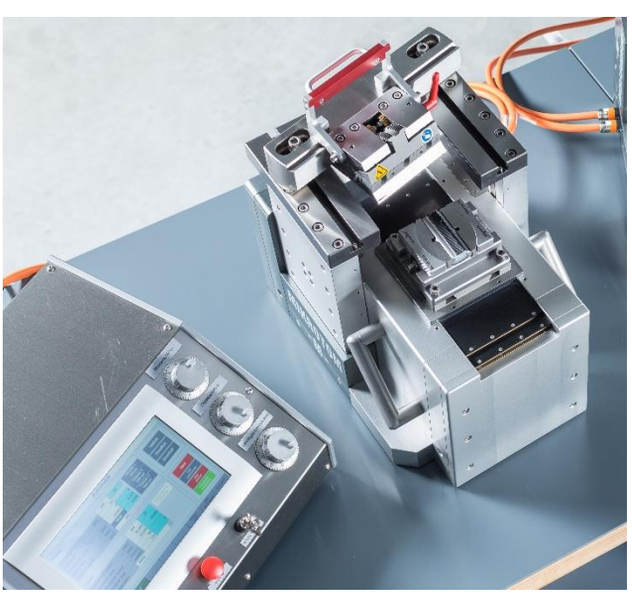
Unsere Produktfamilie der Groß- und Hartschnittmikrotome

Das Flaggschiff für alle Anwendungen
Mikrotom XL

Das Arbeitstier
Mikrotom L

NEU

Das universelle Einstiegsmodel
Mikrotom M

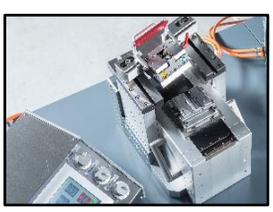


Unsere Produktfamilie der Groß- und Hartschnittmikrotome

Für alle Anforderungen, die an Ihre Präparation gestellt werden, haben wir das passende Mikrotom.

- ✓ Müssen sehr große Proben auf Grund der notwendigen Einbettung geschnitten werden?
- ✓ Sind Ihre Werkstoffe sehr hart, z.B. bei mineralischen verstärkten Kunststoffen oder bei Metallanteilen in Verbundwerkstoffen?
- ✓ Benötigen Sie eine besonders schonende Dünnschnitt- oder Anschnittpräparation?
- ✓ Vermissen Sie individuelle Probenhalter, um z.B. eine Einbettung chemisch oder thermisch empfindlicher Proben direkt - ohne Einbettung - zu bearbeiten?
- ✓ Oder wollen Sie einfach auf alles vorbereitet sein, weil Sie bei der Schadensanalyse nie wissen was auf Sie zukommt?

Dann führt kein Weg an diesen Produkten vorbei – Made in Germany – von der Konstruktion bis zur Fertigung!



Spezifikation	microTec Mikrotom-XL	microTec Mikrotom-L	microTec Mikrotom-M
Schnittstärkenbereich	1 – 1.000µm		
Schnittgeschwindigkeit	1 – 125mm/sek.		
Rückzugsgeschwindigkeit	1 – 125mm/sek.		
Messerretraktion	100 – 2.000µm		
Maximale Probengröße*	260 x 200 x 70mm	180 x 160 x 70mm	120 x 120 x 60mm
Deklinationswinkel	90° – 135°		
Inklinationswinkel	0° – 25°		
Abmessungen	1.175 x 650 x 950mm	990 x 550 x 950mm	445 x 320 x 245mm
Standfläche empfohlen	1.600 x 1.400mm	1.400 x 1.300mm	700 x 1.000mm**
Gewicht	550kg	420kg	80kg
Anschluss	400V (Starkstrom)	400V (Starkstrom)	230V

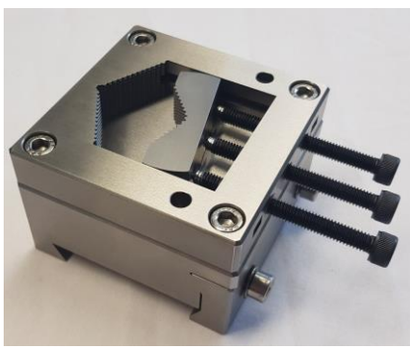
* Angabe bezogen auf Spannfläche. Höhere Proben-Aufbauten möglich. Begrenzung durch vertikalen Gesamthub.

** Als Tischgerät konzipiert

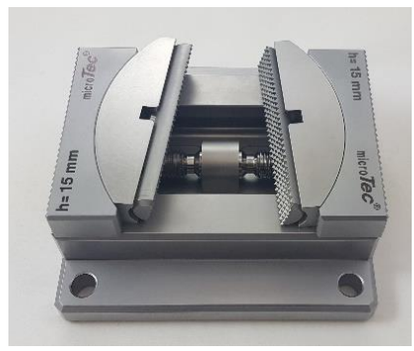
Zubehör

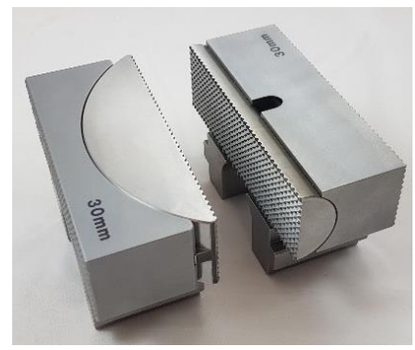
Probenhalter

Der stabilen Fixierung der Proben kommt bei diesen Mikrotomen eine besondere Bedeutung zu. Dies betrifft nicht nur die Entscheidung für die zu wählende Einbettform (rund oder rechteckig). Variable Probenhalterungen, die die Geometrie der Proben ohne Einbettung ermöglichen, spart Zeit und Kosten. **Es wurde daher gerade bei diesem Thema viel Entwicklungsarbeit geleistet!**



Prismen- Spannrahmen (50x50mm) für „kleine“ universelle Proben)

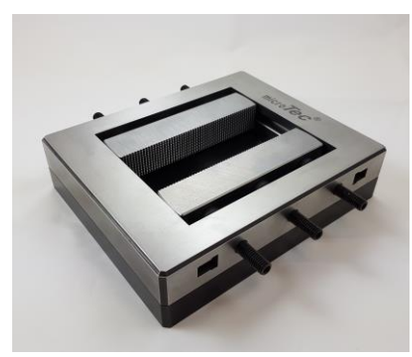




Pendelschraubstock mit tauschbaren Backen für maximale Stabilität und Flexibilität unterschiedlicher Bauteilformen und -größen.

Spannrahmen (70x70mm)

Universalspannrahmen I, unsere große Standardklammer mit Niederzugeffekt

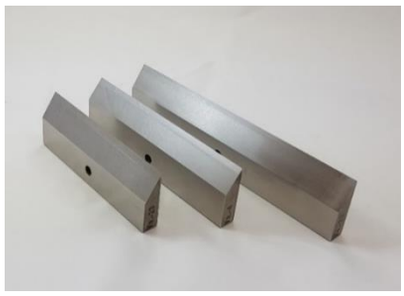


Universalspannrahmen II, massives Spannmittel für längliche Bauteile

Beispiel Sonderanfertigung: Probehalter für T-Träger Bauteile, z.B. Schweißnahtverbindungen

Zubehör

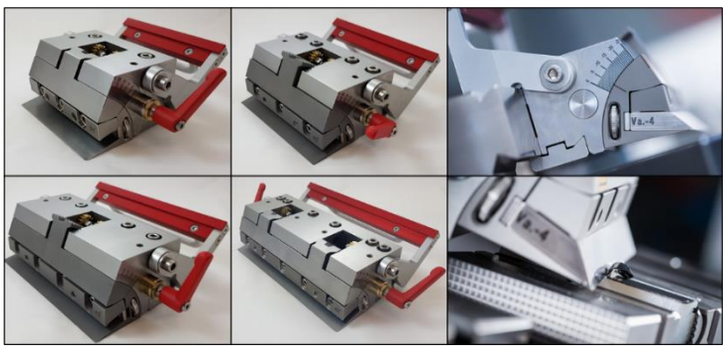
Messerhalter und Messer aus eigener Herstellung!



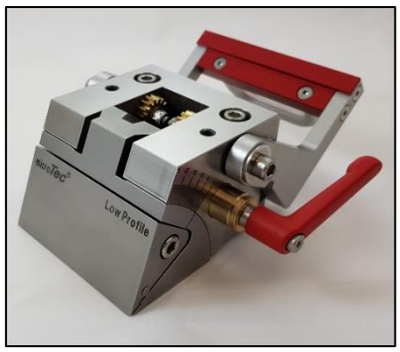
Messer aus Hochleistungs-PM-Stahl oder Hartmetall

Sondermesser mit 12° Schneide

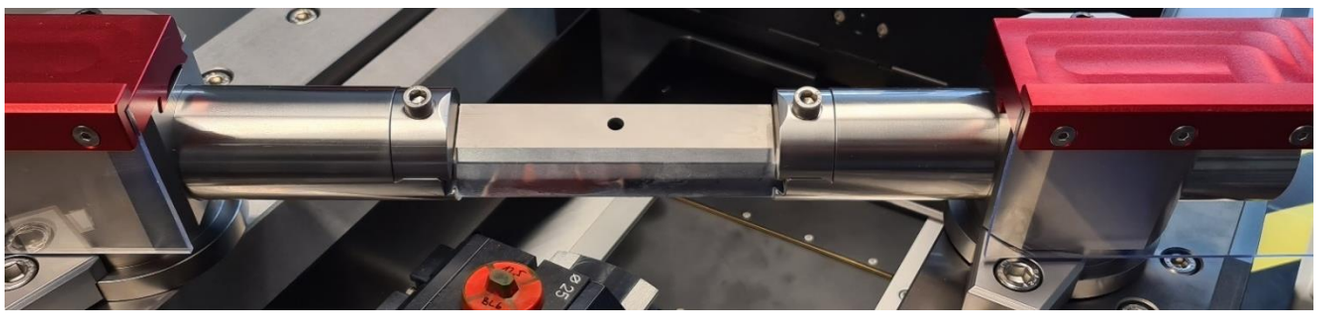
Klingenhalter für 180mm Einwegklingen



Universalmesserhalter für Messer von 100mm bis 200mm Länge, auch für Messer anderer Hersteller geeignet bspw. Polycut Messer.



Einwegklingenhalter für 80mm low-profile Klingen



Freier Messerhalter mit Hartmetall Messer

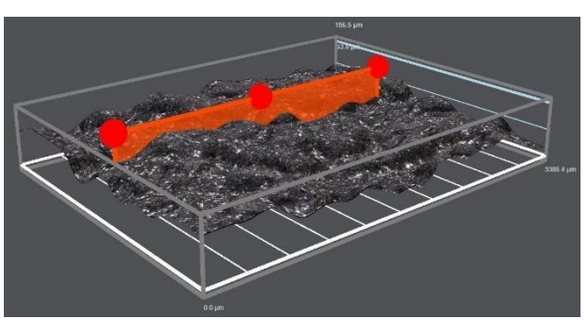
Sonderanfertigungen

Die Wünsche unserer Kundinnen und Kunden sind uns wichtig. Wir sind in der Lage viele individuelle Anpassungen an unseren Geräten vorzunehmen – sprechen Sie uns einfach an!

Beispiel:

Mikrotom-L mit adaptiertem Mikroskopkamerasystem zum Dokumentieren der Probenoberfläche nach jedem Schnitt. Durch diese Einrichtung ist es möglich sehr schnell Profiluntersuchungen durchzuführen, um z.B. eine 3D Darstellung eines Bauteils zu ermöglichen.

Additives Bauteil im Auflicht Dunkelfeld. Durch definierte Schnittabnahme kann die Struktur in x/y Richtung, aber vor allem auch in der z-Achse untersucht werden.

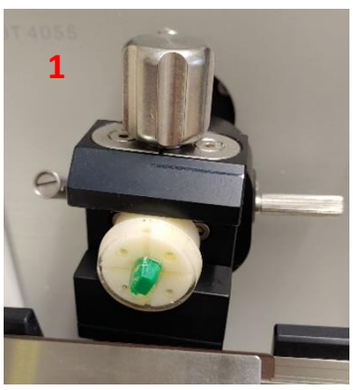


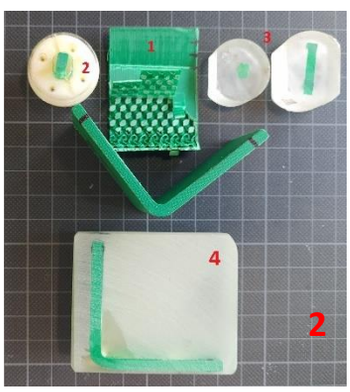
3D Rekonstruktion des Bauteils

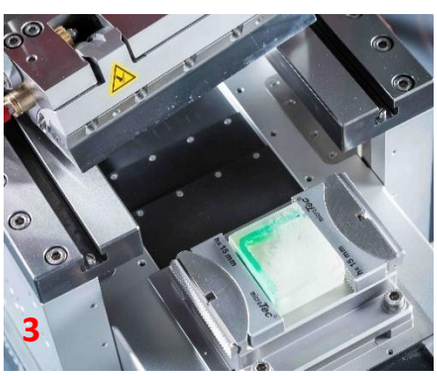
Anwendungsbeispiele

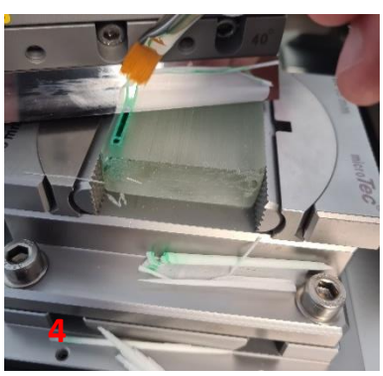
Additive Fertigung

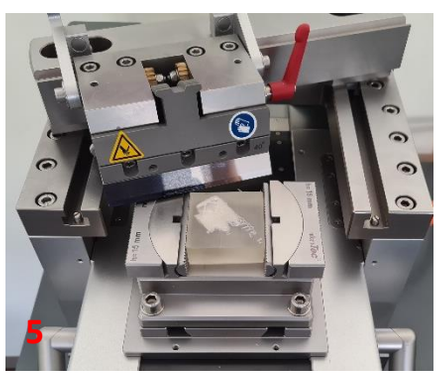
Additiv gefertigtes ABS Bauteil. Eine Einbettung ist durch die Porenproblematik notwendig. Für die Rotationsmikrotomie können nur kleine Proben berücksichtigt werden (1). Auch für die Schlifftechnik sind die Probengrößen beschränkt (2). Das gesamte Bauteil konnte mit dem Großschnittmikrotom bearbeitet werden (3-5).

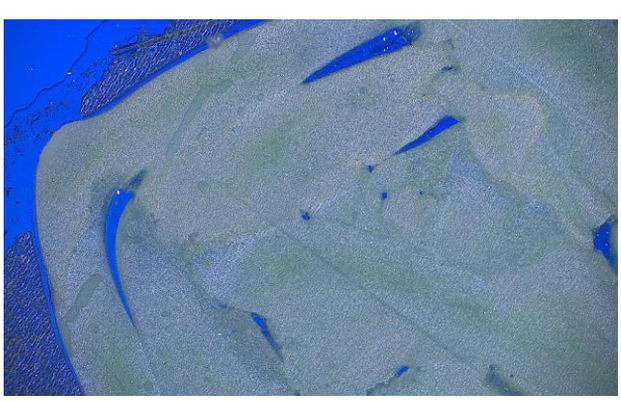


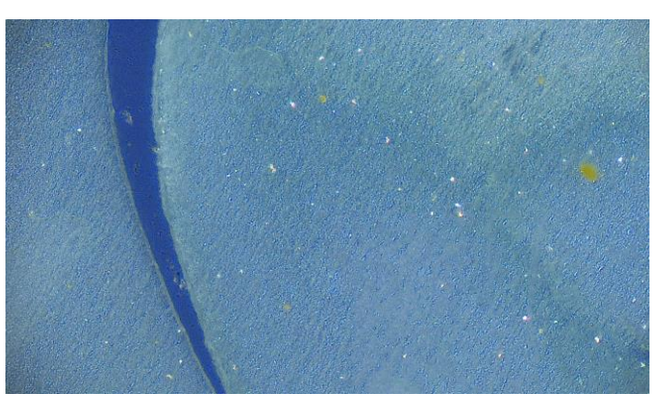












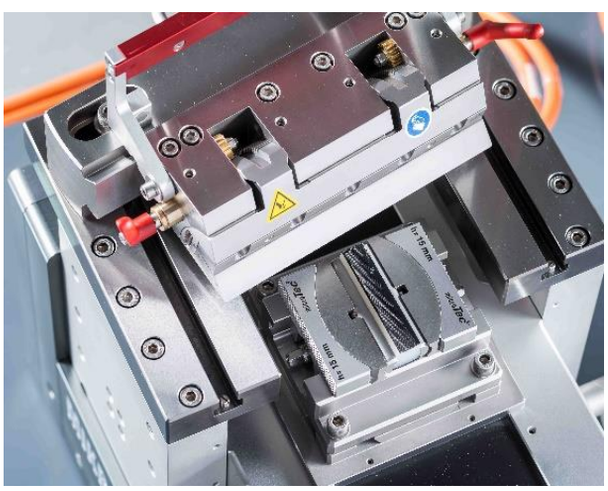
Lamellenstruktur der aufgebrachten ABS Schichten. Die entstandenen Hohlräume werden deutlich sichtbar

Anwendungsbeispiele

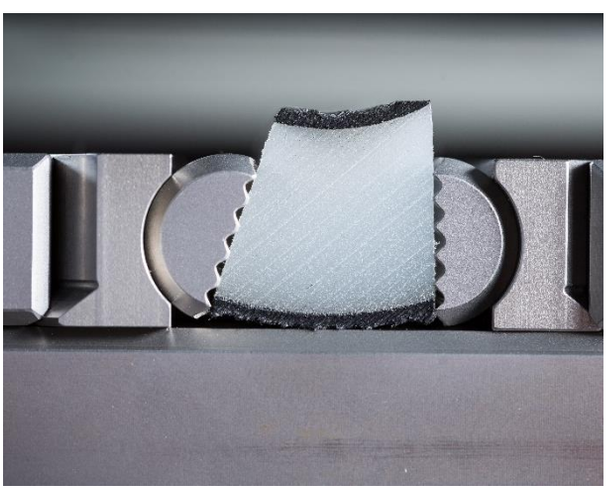
„Unförmige“ Proben ohne Einbettung

Generell ist eine Einbettung, wenn möglich zu vermeiden. Dies spart nicht nur Kosten (Einbettmedien und Formen, Messerverschleiß), sondern auch Zeit. Zudem wird eine chemische und thermische Schädigung der Probe vermieden. Eine angepasste Halterung kann sich also lohnen!

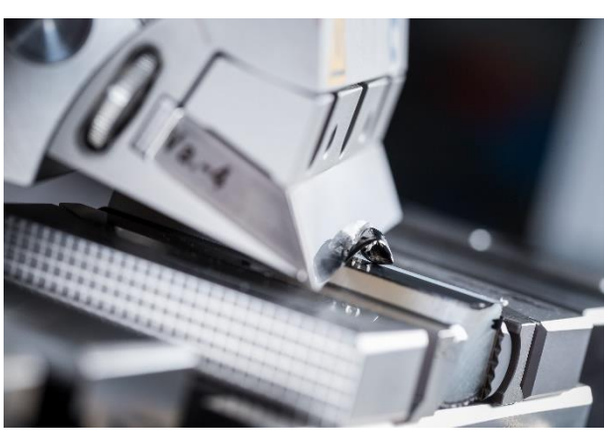
Durch flexible Spannmittel wie z.B. einem von uns entwickelten Pendelschraubstock, lassen sich Proben stabil spannen. Die Spannbacken passen sich sowohl in x/y-Ebene als auch in der z-Ebene an die Probenform an und sorgen für einen Niederzugeffekt, der die Probe fest in ihrer Position hält.

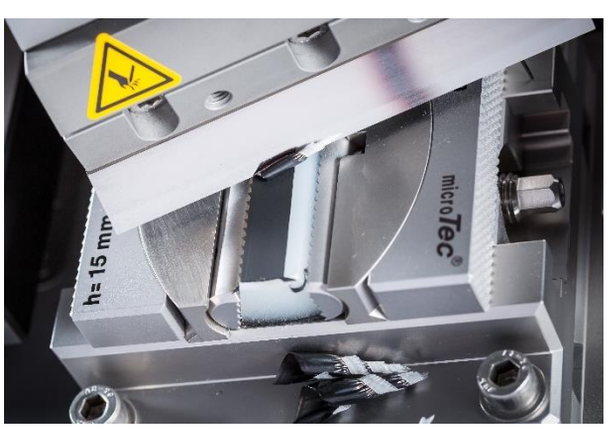


Eingespanntes Kabelstück auf Mikrotom - M



Die gewählte Halterung mit Pendelbacken legt sich stabil an die Probenflächen an.





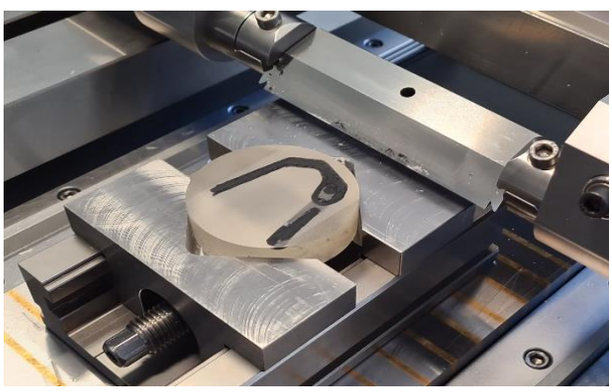
Schneidebewegung mit schräg gestelltem Messer (Deklination)

Anwendungsbeispiele

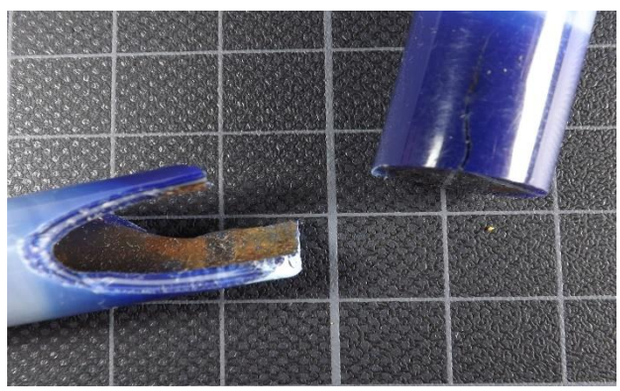
Glasfaserverstärkte Kunststoffe (GfK)

Bei GfK Werkstoffen sind Einbettungen meist notwendig. Um Schneidekräfte zu reduzieren, sollte hier zusätzlich der „ziehende Schnitt“ (Deklination) eingesetzt werden.

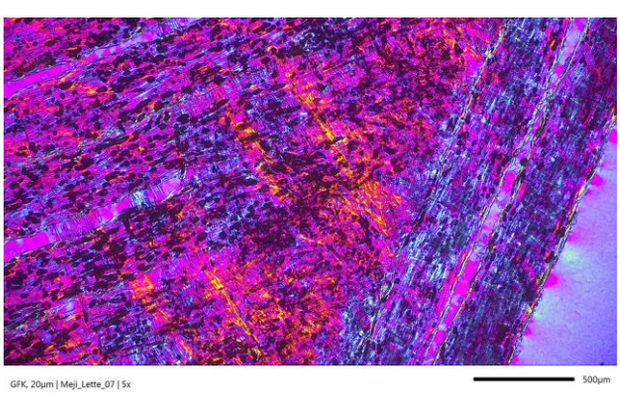
Beispiel Haltering PA GF30

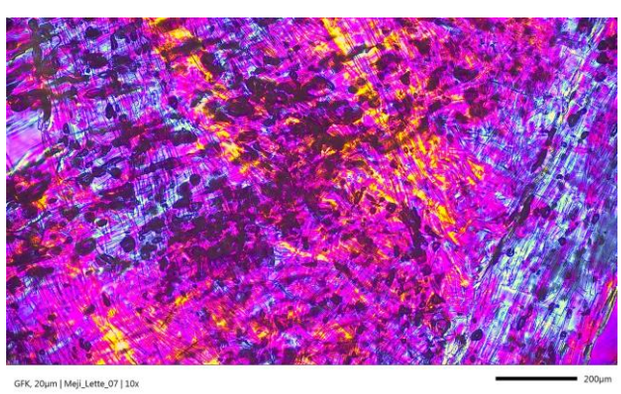


Eingebettete Probe Ø70mm, Spannblock mit Prismen Einkerbungen für hohe Spannstabilität



Gebrochenes Bauteil





Die Schnitte sind sehr gleichmäßig, Glasfaserausbrüche werden minimiert. Aufnahme im Durchlicht Polarisationskontrast

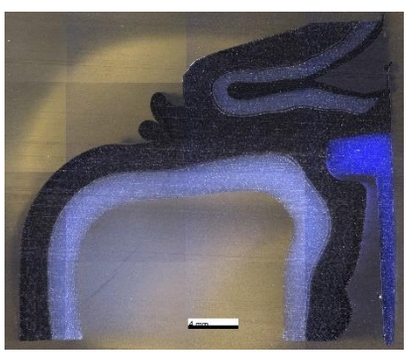
Anwendungsbeispiele

Kunststoff Schweißnähte

Untersuchungen von Kunststoff-Schweißnähten über den gesamten Fügebereich ist bisher nur über eine Vielzahl von Einzelproben möglich. Dabei werden jeweils neue Schnittartefakte verursacht. Zudem erfordert dies einen erheblich höheren zeitlichen Aufwand. Ein großflächiger Schnitt reduziert damit nicht nur die Zeit und Kosten, auch die Artefaktbildung wird reduziert. Der verwendete ziehende Schnitt hat in diesem Beispiel ebenfalls die Anschnitt- und Dünnschnittqualität erheblich verbessert.

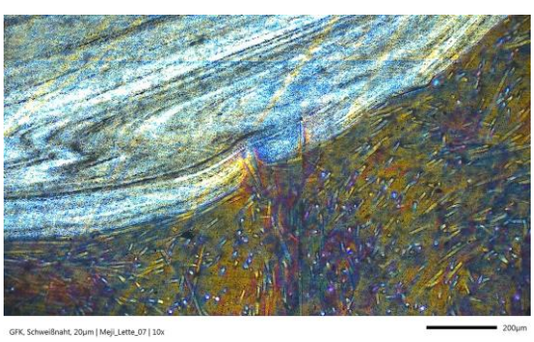
Beispiel: PMMA-PP Schweißnaht

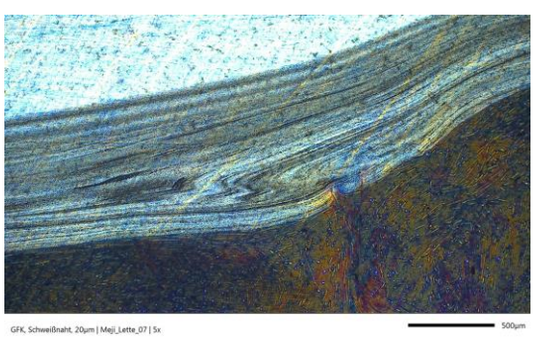
Anschnittfläche der Probe



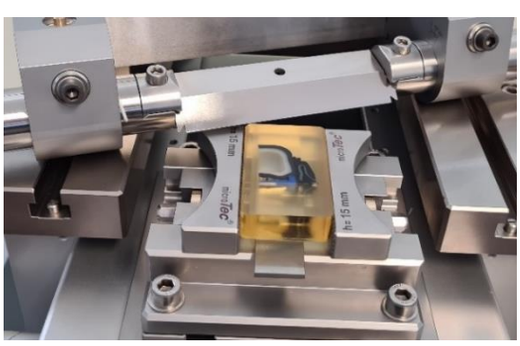
Gute Oberflächenqualität der Probe nach dem Überschneiden

Homogener und glatter 25µm Dünnschnitt





Detailuntersuchungen der Schweißnähte im Durchlicht Polarisationskontrast



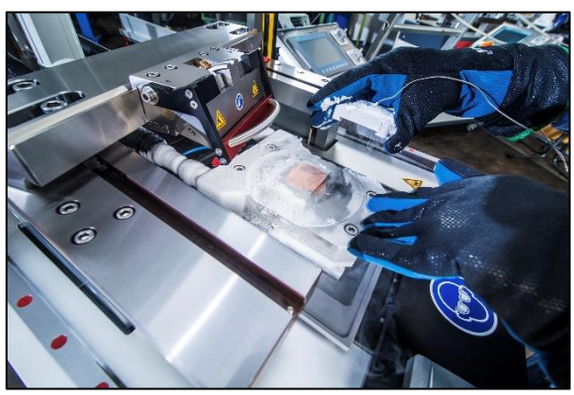
Schonende Bearbeitung der Probe durch Schrägstellung des Messers

Anwendungsbeispiele

Elastomere

Erfahrungsgemäß lassen sich elastische Bauteile (Polyurethane, TPE) nur schwer bis gar nicht schneiden, da sich der Werkstoff verformt und „wegdrückt“, sobald er auf das Messer trifft. Speziell für diesen Anwendungsfall haben wir eine Tiefkühleinheit entwickelt, welche die Probe in kürzester Zeit auf bis zu -100°C kühlt. Hierzu wird flüssiger Stickstoff durch den Probenhalter geleitet, der durch eine optimale Materialkombination der Probe die Wärme entzieht. Der Werkstoff nähert sich seinem Glaspunkt an, sie wird stabiler und kann dann meist gut geschnitten werden.

Kühlung der Probe bis -100°C möglich


Probenwechsel unter Stickstoffbedingungen

Gefrorene Probe

Schnittdurchführung der tiefgefrorenen Probe

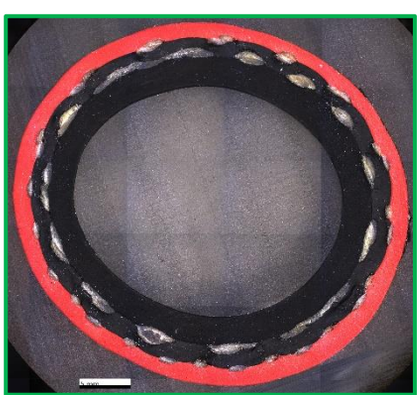
Anwendungsbeispiele

Verbundwerkstoffe

Die Untersuchung von Schläuchen und Rohren auf Schicht- und Wandungsdicken gehört zu den Routineaufgaben an diesen Bauteilen. Dem Wunsch den gesamten Querschnitt zu untersuchen konnte bei diesem Beispiel entsprochen werden. Hier wurden sehr weiche Kunststoffe (TPE und PE) sowie Cellulose verarbeitet. Daher wurde auch hier mit dem jetzt wohl sehr bekannten ziehenden Schnitt gearbeitet. Bei dieser Anwendung ist die Untersuchung der Probenoberfläche von Vorteil. Die Qualität durch das Überschneiden ist überraschend gut und für die Aufgabenstellung völlig ausreichend.

Original Schlauch und eingebettete Probe

Eingespannte Probe in Prismenrahmen



Überschnittene Probe mit sehr guter Oberflächenqualität

Untersuchung der Probe im Auflicht Dunkelfeld

Wir über uns….

Willkommen bei microTec Laborgeräte GmbH

Wir entwickeln, fertigen und vertreiben seit mehr als 25 Jahren manuelle und halbautomatische Rotations-mikrotome für die biomedizinische und industrielle Anwendung. In den letzten drei Jahren haben wir unser Produktportfolio mit Groß- und Hartschnittmikrotomen erweitert, welche dort zum Einsatz kommen, wo ein konventionelles Mikrotom die Anforderungen der Anwendung nicht erfüllen kann.

Unsere Mikrotome sind alle 100% Made in Germany und werden allesamt in Walldorf gefertigt – sowohl Konstruktion, Zerspanung als auch Montage! Gerne laden wir Sie ein uns zu besuchen, wenn Sie eine Vorführung wünschen und Sie einen Blick in unsere Fertigung werfen möchten.

Durch unser Know-how als Spezialist im Werkzeug- und Maschinenbau fertigen wir sämtliche Komponenten in höchster Präzision und Qualität und decken nahezu alle zerspanenden Verfahren bei uns im Haus ab. Für einen Einblick in unseren Fertigungsbetrieb besuchen Sie uns auf unserer Webseite:

www.ganter-gmbh.de

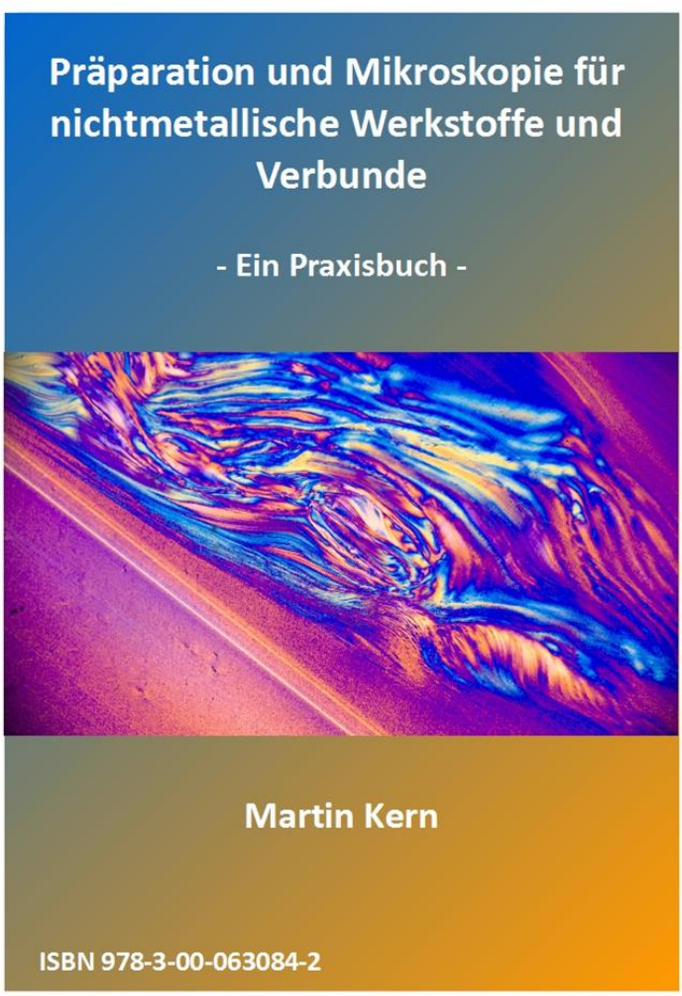
microTec Laborgeräte GmbH
Rudolf-Diesel-Strasse 47
D-69190 Walldorf
www.Micro-tec.de
Telefon: + 49 (0) 6227/ 8222-0
Fax: + 49 (0) 6227/ 8222-30
Bitte senden Sie uns Ihre Anfrage an: mail@micro-tec.de

Montage und Fertigung

Unser Partner für Groß- und Hartschnittmikrotome im industriellen Einsatz

MICRO KERN
SYSTEME FÜR DIE MIKROTECHNIK

Die Anwendungsbeispiele wurden durch die Firma MicroKern, Berlin bearbeitet und dokumentiert. Wir empfehlen zum Thema Groß- und Hartschnittmikrotome das Buch:



Gern berät Sie unser Partner zu Ihren Anwendungen und Problemstellungen bei Themen der Mikrotomie - Mikroskopie und Bildverarbeitung

Spezialseminar
Groß- und Hartschnittmikrotomie

Termin: 28. und 29. Oktober 2020 **Ort: Berlin**

Bei Rotationsmikrotomen ist die zu präparierende Probengröße auf wenige Zentimeter eingeschränkt. Muss das Bauteil zusätzlich noch eingebettet werden, reduziert sie sich nochmals ganz erheblich. Auch bei sehr harten Proben, wie glasfaserverstärkte Kunststoffe oder Duroplaste, eignen sich diese Geräte nur sehr eingeschränkt. Für diese Anwendungen wurden spezielle Geräte entwickelt. Für additiv gefertigte Produkte, komplette Schweißnahtverbindungen, Rohre oder Spritzgussteile bis zu einem Durchmesser von über 200mm sind diese Geräte ausgelegt.

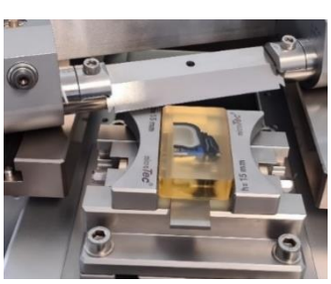
Inhalte: Den optimalen Ablauf zur Herstellung von An- und Dünnschnitten werden Sie von der Probenentnahme, über Einbettverfahren bis hin zu unterschiedlichen Schneidetechniken kennen lernen. Angepasste Zubehöre und Verbrauchsmaterialen lernen Sie ebenfalls kennen.

Ablauf: Zu Ihrer Anmeldung schicken Sie uns bitte **drei** Proben für Ihre Anwendungen zu. Wir bearbeiten einen Teil dieser Proben im Vorfeld der Schulung. So erhalten Sie zur Schulung fertige Proben und ein Bericht für den Präparationsablauf (in der Teilnahmegebühr enthalten!). Mit dem anderen Probenteil stellen Sie während der Schulung selbst Ihre Präparate her.

1. Tag: Neben den theoretischen Zusammenhängen werden die „Kundenrezepte“ ausführlich besprochen. Ggf. werden weitere Vorarbeiten und Einbettungen vorbereitet.

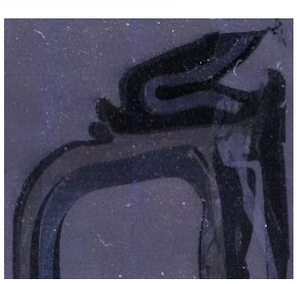
2. Tag: Wir arbeiten ausschließlich im Labor und bearbeiten Ihre Proben bis zum fertigen Schnitt. Diese werden im Mikroskop ausführlich begutachtet und diskutiert.

Großschnittmikrotom M mit vertikaler oder horizontaler Arbeitsweise



Eingebettete Schweißnahtverbindung

Mikrotomanschnitt



Mikrotomdünnschnitt

Schweißnaht Untersuchung

Überzeugen Sie sich von innovativer Technik – Made in Germany!

Wir führen dieses Seminar mit unserem Kooperationspartner MicroKern durch. Für weitere Informationen steht Ihnen auch Herr Kern gern zu Verfügung!

030-74106855 **info@micro-kern.de**