

12 Tipps & Tricks der Probenpräparation

Gut zu wissen

Gute Antworten auch auf ausgefallene Fragen zur Materialographie.

Innovative Technologien.

Flexibilität in jeder Hinsicht.

Das ist Cloeren Technology.

Wir wachsen mit unserem Wissen, unseren Produkten und Innovationen. Und wollen so der Menschheit Gutes tun.

Mit einem engagierten Team und viel Freude an der Arbeit.

Wir wünschen Ihnen jederzeit gutes Präparieren.

Heinz-Hubert Cloeren

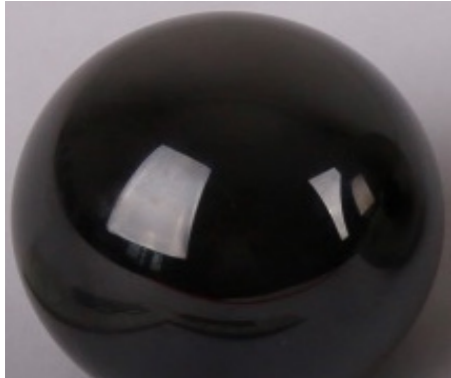
Ihr Heinz-Hubert Cloeren



Cloeren Technology
gut zu wissen

2022

Trennen einer Kugel



Kugel aus Zirkonoxyd

Eine der schwierigsten Bauteil-Geometrien, die man zum Trennen fixieren muss zum mittigen Durchtrennen, ist eine Kugel.

Die Aufgabenstellung war, dass eine Keramikugel in der Mitte durchgetrennt werden soll. Eine Kugel mit den Standardeinspannvorrichtungen zu fixieren, zeigt sich fast unmöglich.

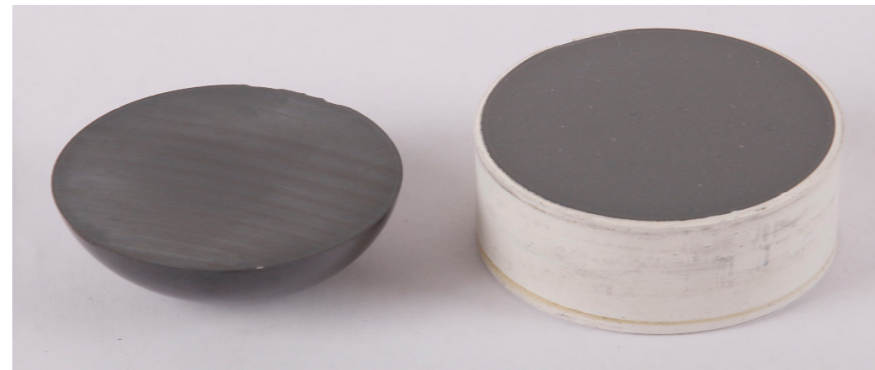
Lösung:

Die Kugel wird mit einer knet- und schnellaushärtenden Epoxidharz-Knetmasse **CT EpoKnet** auf dem Trenntisch der Trennmaschine mittig zur Trennscheibe ausgerichtet und mit einem speziellen Spannmittel in die Knetmasse eingedrückt.

Nach dem Aushärten (ca. 15 Minuten) kann der Trennvorgang gestartet werden. Die erstellte Halteform kann immer wieder benutzt werden.



2-Komponenten-Epoxydharz-Knetmasse



getrennte Kugel: Rohmaterial / präpariert



ausgehärtete Kugelfixierungshilfe

Januar

Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

1.1. Neujahr | 6.1. Heilige Drei Könige*

Schnelleinbetten von Pulver



hartes karbidisches Pulver

Gibt es eine Möglichkeit, verschiedene Pulver so einzubetten, dass man die einzelnen Pulverpartikel problemlos untersuchen kann, z.B. für eine Härteprüfung?

Lösung:

Die metallische Pulverprobe wurde in unserer 2-Komponenten knetbaren Epoxidharzmasse **CT EpoKnet** mit eingearbeitet. Die Aushärtezeit von **CT EpoKnet** liegt je nach Umgebungstemperatur bei ca. 15 Minuten.



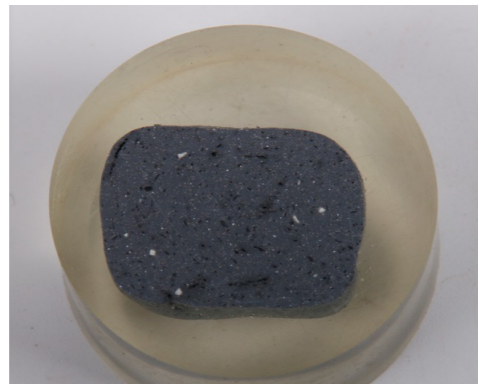
Nach dem Aushärten der Knetmasse mit den eingearbeiteten Pulverpartikeln, wurde mit unserem UV-Licht-härtenden MMA-freien Acrylat **CEM UltraLight** im **CT UltraViLiBo** eingebettet, Einbettdauer 1 Minute. Die zu untersuchende Probe konnte nach ca. 5 Minuten geschliffen und poliert werden. Der Vorteil von **CT EpoKnet** ist, dass es eine höhere Härte besitzt als ungefülltes Epoxidharz und sich somit sehr gut schleifen und polieren lässt. Vorteil: keine Kantenabrundung der einzelnen Partikel. Bei einer anschließenden Härteprüfung gibt **CT EpoKnet** nicht nach.

Werkstoff: Borcarbidpulver
Einbettung: CEM UltraLight und CT EpoKnet mit CEM UltraLight

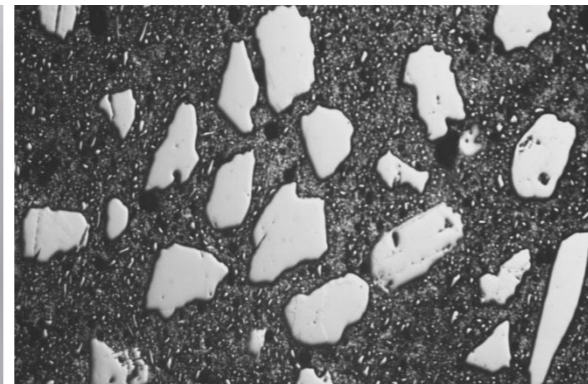


	Schleifen I	Schleifen II	Polieren I	Polieren II	Polieren III
Unterlage	DIPLAS	DIPLAS	GriFin 9	GriFin 3	SPT Seda
S/P - Mittel	Diamant	Diamant	DiaTwin Poly	DiaTwin Poly	DiaTwin Poly
Korngröße	200	600	9 µm	3 µm	1 µm
Schmiermittel	Wasser	Wasser	—	—	—
Umdrehung/ min	300	300	150	150	150
Druck / N	25 N	25 N	25 N	25 N	20 N
Zeit / min	bis plan	1 Minute	2 - 4 Minuten	2 - 4 Minuten	2 - 4 Minuten

Abweichungen bei den Verbrauchsmaterialien und techn. Daten jederzeit möglich!



fertig eingebettet



einzelne metallische Partikel

Februar

Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

Ein- und Ausbetten ohne Oberflächenverformung



Meteoritenprobe

Eine Probe einzubetten, zu untersuchen und zum Schluss wieder vom Einbettmaterial zu trennen, ist eine Herausforderung. Möglichst rückstandsfrei soll das geschehen, ohne die untersuchte Probe in ihrer Oberflächenbeschaffenheit zu verändern.

Lösung:

Diese Herausforderung kann man sehr einfach mit unserem thermoplastischen Kleber **CT Crystalbond 509** durchführen. Er lässt sich bei ca. 65 °C aufschmelzen, dann gießt man diesen in eine Einbettform und lässt das Ganze abkühlen. Danach kann die Probe ganz einfach präpariert werden.

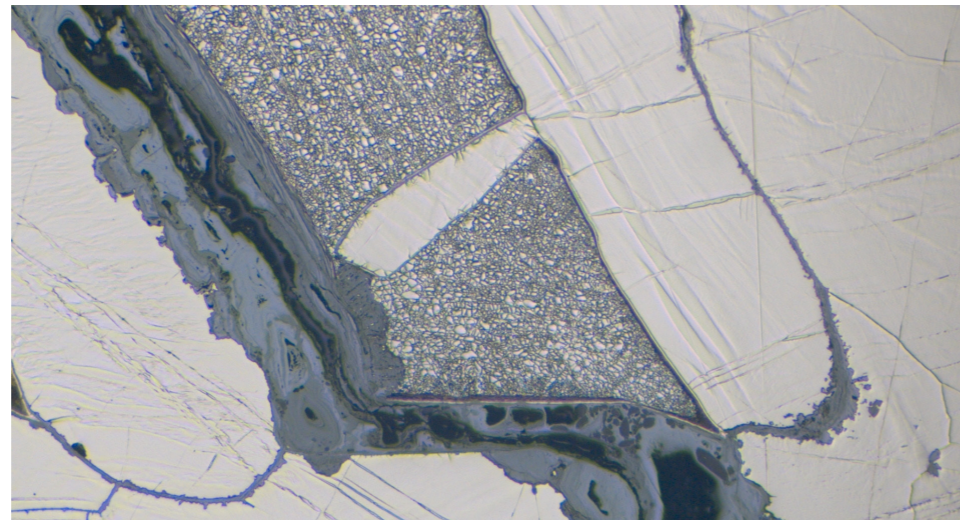


Meteoritenprobe ausgebettet

Es sollte aber darauf geachtet werden, dass die Probe nicht lange mit Reinigungsalkohol in Berührung kommt, denn dann klebt die Oberfläche. Kurz mit Reinigungsalkohol besprühen und direkt mit einem Fön trocknen. Sie sehen hier links oben die Probe im Anlieferungszustand. Unten links die eingebettete und fertig präparierte Probe. Und nach dem Ausbetten ist die Probe mit der Original-Oberfläche im Bild hier oben rechts gezeigt. Man erkennt deutlich die angeätzte Schlieffläche. Hieraus ist die Gefügeaufnahme entstanden, welches die Gefügestruktur bestehend aus Kamazitlamellen und Plessit-Ausfüllungen zeigt.



Eingebettet und präpariert



Typisches Gefüge des Meteoriten

Werkstoff:
Einbettung:

Eisen – Nickel – Meteorit
Spezialeinbettung im thermoplastischen Polymer CT Crystalbond 509



	Schleifen	Schleifen	Schleifen	Schleifen	Polieren I	Polieren II ¹
Unterlage	SiC Papier	SiC Papier	SiC Papier	SiC Papier	SPT Seda	SPT Chem
S/P - Mittel	SiC	SiC	SiC	SiC	DSU Mono	OxyPol
Korngröße	120	320	600	1.000	3 µm	0,2 µm
Schmiermittel	Wasser	Wasser	Wasser	Wasser	Lubricant Blue / Green	–
Umdrehung/min	150	150	150	150	150	150
Druck / N	30 N	25 N	25 N	25 N	25 - 30 N	10 N
Zeit / min	bis plan	1 Minute	1 Minute	1 Minute	1 - 3 Minuten	2 Minuten

Abweichungen bei den Verbrauchsmaterialien und techn. Daten jederzeit möglich!
¹ Das Polieren ist nicht unbedingt nötig, wenn die Probe nur für die makroskopische Untersuchung mit dem Stereomikroskop benötigt wird

März

Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

8.3. Internationaler Frauentag*



*Nicht in allen Bundesländern

Einbetten von Folien

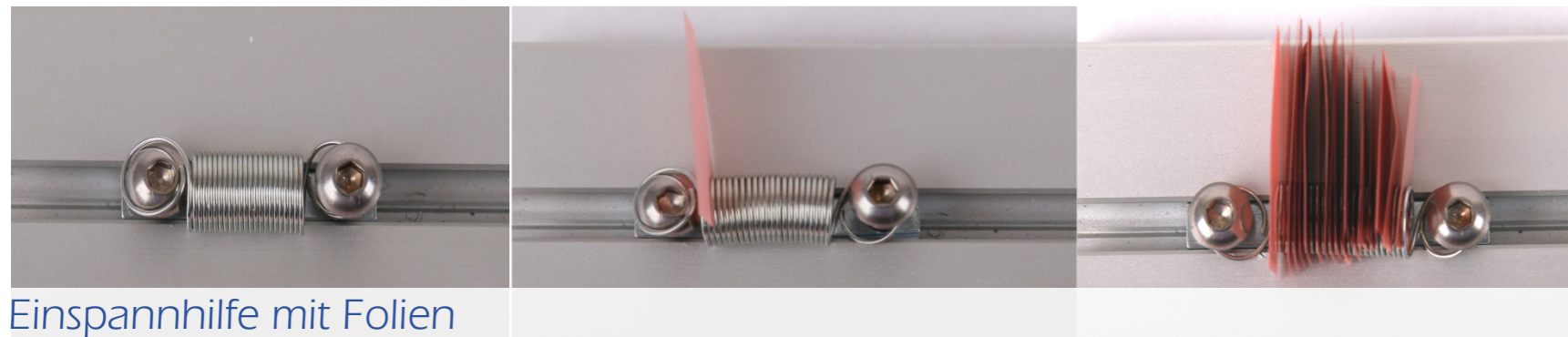


Folienproben

Gibt es eine Möglichkeit, in einer Schliﬀprobe über 15 Folienquerschnitte einzubetten? Hierbei sollte eine Lösung gefunden werden, wie man bis zu 20 kleine Folienabschnitte in einer Schliﬀprobe so fixieren kann, dass alle mit einer Präparation bearbeitet werden können. Die Standardeinbetthilfen waren nicht geeignet.

Lösung:

Zum senkrechten Fixieren von Folien war die Zug-/Druckfeder **CT SpringFix**. Im Bild ist eine Übersicht der einfachen Spannvorrichtung zu sehen. Die Fixierungshilfe kann sehr einfach entnommen werden und in eine Einbettform gestellt werden, diese wird dann mit einem entsprechenden Kalteinbettmittel aufgefüllt. In diesem Fall wurde Epoxidharz **Epoxy 2000** verwendet.



Einspannhilfe mit Folien



Präparierte Folienproben

Werkstoff:
Einbettung:

Polymer
Epoxy 2000



	Schleifen	Schleifen	Endpolieren
Unterlage	SiC Papier	SiC Papier	PT Chem
S/P - Mittel	SiC	SiC	OxyPol
Korngröße	600	1.200 - 4.000	1 µm
Schmiermittel	Wasser	Wasser	-
Umdrehung/min	150	150	150
Druck / N	25 N	25 N	15 N
Zeit / min	bis plan	je 1 Minute	1 - 3 Minuten

Abweichungen bei den Verbrauchsmaterialien und techn. Daten jederzeit möglich!

April

Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

15.4. Karfreitag | 17.4. Ostersonntag | 18.4. Ostermontag

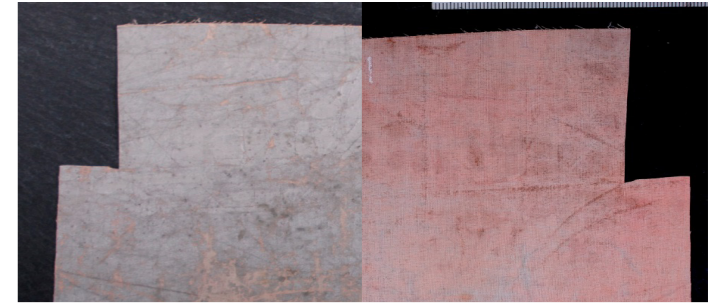
 **Cloeren Technology**
gut zu wissen

Fixierung und Präparation beidseitig lackierter Textilprobe



Zeppelin LZ38 (letzter fliegender Zeppelin)

Bei der Präparation von Textilien mit einer imprägnierten oder beschichteten Oberfläche ist es schwierig, eine optimale Randschärfe zu erlangen, da die Proben meistens einen sehr dünnen Querschnitt besitzen. Diese Textilprobe, die untersucht werden sollte, hatte eine Dicke von 150 µm und war mit einem metallischen Oberflächenanstrich auf der Außenseite versehen und einem rötlichen Anstrich auf der Innenseite. Die äußere Hülle verleiht dem Schiff (Zeppelin) die Form und die notwendige glatte Oberfläche. Sie besteht aus Stoff, und zwar je nach der Beanspruchungsart und -stärke an den verschiedenen Stellen des Luftschiffs aus Baumwolle oder Leinen von möglichst geringem Gewicht. Zum Zwecke größerer Wetterbeständigkeit und besserer Glätte ist sie mehrmals mit Zellon gestrichen. Durch Beimischen von Aluminiumpulver zum Lack ist die Hülle zum Wärmeschutz spiegelnd gemacht. Außerdem hat sie innen oben als Strahlungsschutz gegen ultraviolette Strahlen einen roten Anstrich erhalten.



Hülle (Außenseite / Innenseite)



Fixierung zwischen Glasplättchen

Lösung:

Um eine gute Planheit bei der Präparation zu bekommen, wurden die Textilproben zwischen zwei Glasplättchen gelegt und anschließend mit **Epoxy 2000** unter Vakuum eingebettet. Die Glasplättchen mit den zwischenliegenden Textilproben lassen sich sehr einfach präparieren und gewährleisten eine gute Planheit. So konnte eine artefaktfreie materialographische Untersuchung durchgeführt werden.

Werkstoff: Stoff mit beidseitigen Farbschichten
Einbettung: Epoxy 2000



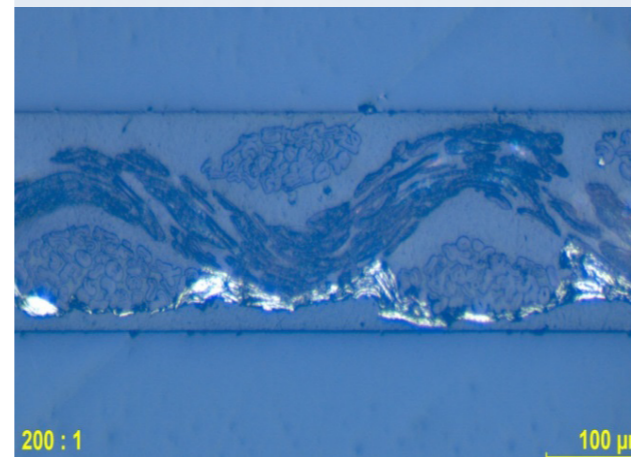
	Schleifen	Schleifen	Polieren I	Polieren II
--	-----------	-----------	------------	-------------

Unterlage	SiC Papier	SiC Papier	PT Chem	PT Chem
S/P - Mittel	SiC	SiC	OxyPol	OxyPol
Korngröße	600	1.200 - 4.000	1 µm	0,2 µm
Schmiermittel	Wasser	Wasser	-	-
Umdrehung/min	150	150	150	150
Druck / N	25 N	25 N	15 N	10 N
Zeit / min	bis plan	je 1 Minuten	1 - 3 Minuten	1 Minute

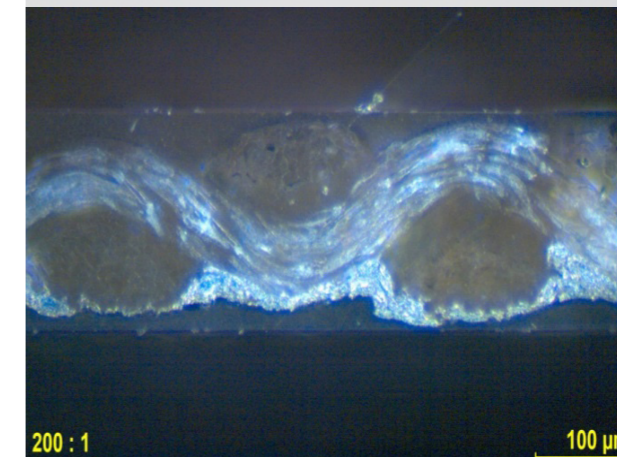
Abweichungen bei den Abweichungen Verbrauchsmaterialien und techn. Daten jederzeit möglich!

Ergebnisse der Gefügestrukturen der Außenhülle

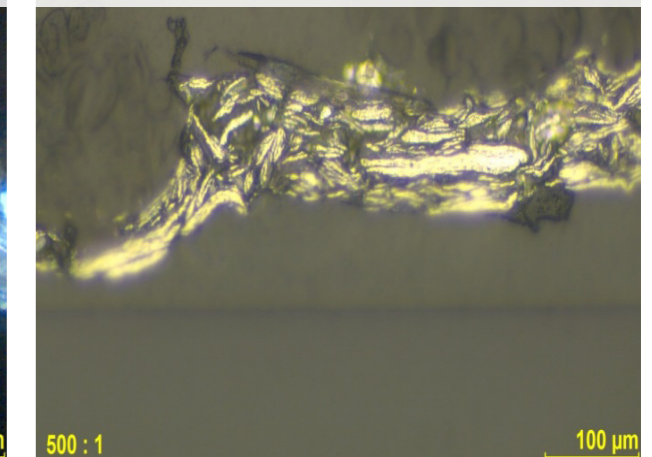
Hellfeld



Dunkelfeld



Hellfeld



Mai

So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

1.5. Tag der Arbeit | 26.5. Christi Himmelfahrt



Präparation einer Zugfeder aus NiTi-Gedächtnislegierung

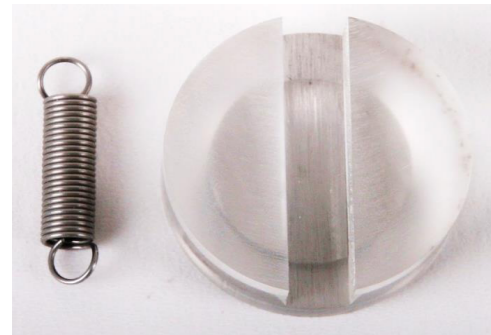


Zug-/Druckfeder

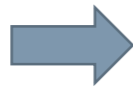
Die Zugfeder sollte im ganzen so eingebettet werden, dass die Sichtbarmachung der Gefügestruktur, aller einzelnen angeschnittenen Windungen, elektrolytisch zur gleichen Zeit durchgeführt werden sollte. Das Einbettmittel sollte transparent sein! Es sollte eine Alternative zu einem Ätzmittel gefunden werden, welches keine Flusssäure enthält!

Somit ergaben sich die Fragestellungen: Wie können alle einzelnen Windungen der Zug-/Druckfeder gleichzeitig präpariert und elektrolytisch geätzt werden? Wenn man eine Zug-/Druckfeder komplett einbettet und fertig präpariert, dann haben in Normalfall die einzelnen Windungen keinen zusammenhängenden Kontakt. Somit war die Herausforderung: alle Windungen müssen für das elektrolytische Ätzen eine elektrische Verbindung haben.

Lösung:



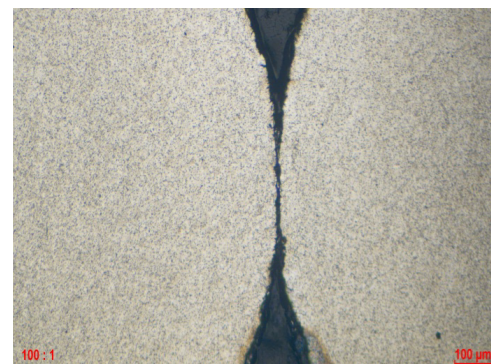
Probenkörper mit eingebettetem Stahl und eingearbeiteter Nut zum Fixieren der Zugfeder



Zugfeder wird mit einem Kleber aus Leitsilber in der Nut auf der Stahlprobe fixiert



Komplett in Epoxidharz eingebettete und fertig präparierte Zugfeder. Seiten wurden angeschliffen, um eine elektrische Kontaktierung zu gewährleisten



Die präparierte Probe wurde anschließend elektrolytisch geätzt.

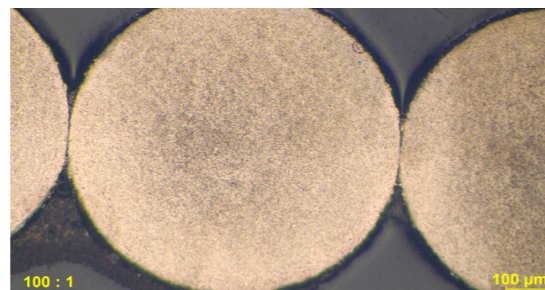
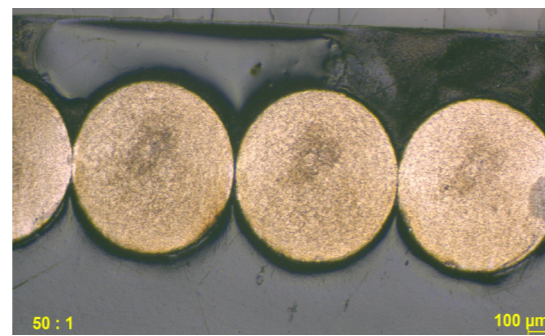
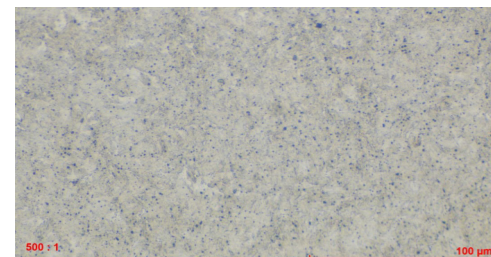
Parameter in externer Ätzzelle:

Stromstärke: 0,5 A

Spannung: 30 V

Ätzzeit: 45 bis 60 Sek.

Elektrolyt: Meridol mit 450ppm Fluorid



Ergebnis der Präparation mit anschließender elektrolytischer Ätzung.

Werkstoff:

Einbettung:



NiTi-Gedächtnis Legierung

Kalteinbettung mit Epoxy 2000

	Schleifen	Feinschleifen	Polieren I	Polieren II	Endpolieren
Unterlage	SiC Papier	SPT Super Plan Perf.	PT Seda	PT Nap	PT Chem
S/P - Mittel	SiC	DiaTwin Max Mono	DiaTwin Max Mono	DiaTwin Max Mono	OxyPol
Korngröße	120 - 1.200	9 µm	3 µm	1 µm	0,2 µm
Schmiermittel	Wasser	-	-	-	-
Umdrehung/min	150	150	150	150	150
Druck / N	20 - 25 N	20 N	20 N	20 N	15 N
Zeit / min	bis plan	3 Minuten	3 - 5 Minuten	3 Minuten	2 - 4 Minuten

Abweichungen bei den Verbrauchsmaterialien und techn. Daten jederzeit möglich!

Juni

Mi Do Fr **Sa So Mo** Di Mi Do Fr **Sa So** Mo Di Mi Do Fr **Sa So** Mo Di Mi Do Fr **Sa So** Mo Di Mi Do

1 2 3 **4 5 6** 7 8 9 10 **11 12** 13 14 15 16 17 **18 19** 20 21 22 23 24 **25 26** 27 28 29 30

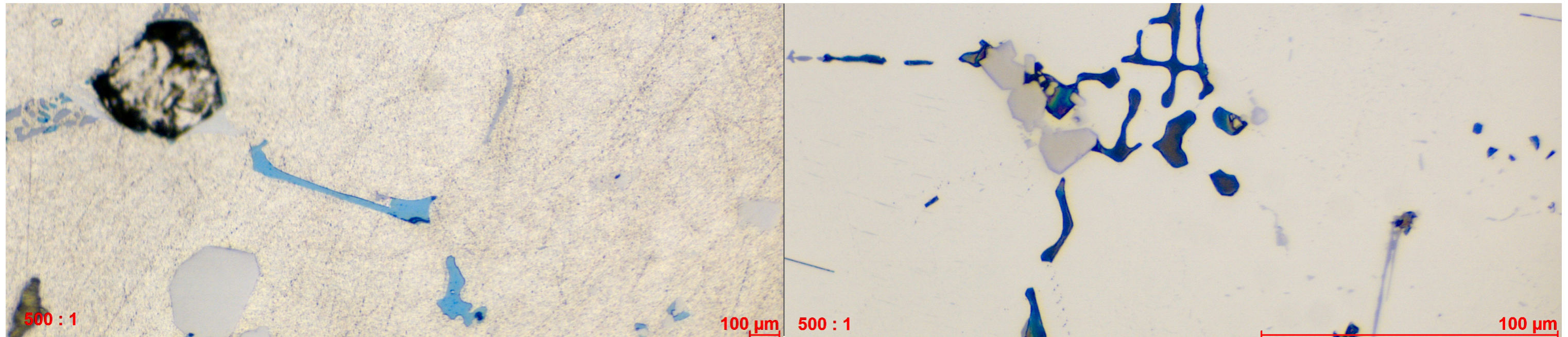
5.6. Pfingstsonntag | 6.6. Pfingstmontag | 16.6. Fronleichnam*



*Nicht in allen Bundesländern

Vermeidung von Mikrokratzern im Grundgefüge

Bei der Präparation einer Aluminiumlegierung wurden bei der mikroskopischen Betrachtung mit hoher Vergrößerung sehr kleine Kratzer im Grundgefüge festgestellt. Diese Kratzerbildung stört bei der Bestimmung des wahren Gefüges. Es sollte herausgefunden werden, wodurch diese vielen kleinen Kratzer verursacht wurden.



Werkstoff:

Aluminiumlegierung AlMgSi 3355.1



	Schleifen	Feinschleifen	Polieren I	Polieren II	Endpolieren
Unterlage	SiC Papier	SiC Papier	SPT Super Plan perf.	SPT Seda	PT Chem perf.
S/P - Mittel	SiC	SiC	DSU Mono	DSU Mono	OxyPol
Korngröße	120	320 / 600	3 µm	1 µm	0,2 µm
Schmiermittel	Wasser	Wasser	Lubricant Green	Lubricant Green	–
Umdrehung/min	300	300	150	150	150
Druck / N	120 N	120 N	120 N	60 N	45 N
Zeit / min	bis plan	1 Minute	3 - 5 Minuten	2 - 3 Minuten	1 - 2 Minuten

Abweichungen bei den Verbrauchsmaterialien und techn. Daten jederzeit möglich!

Lösung:

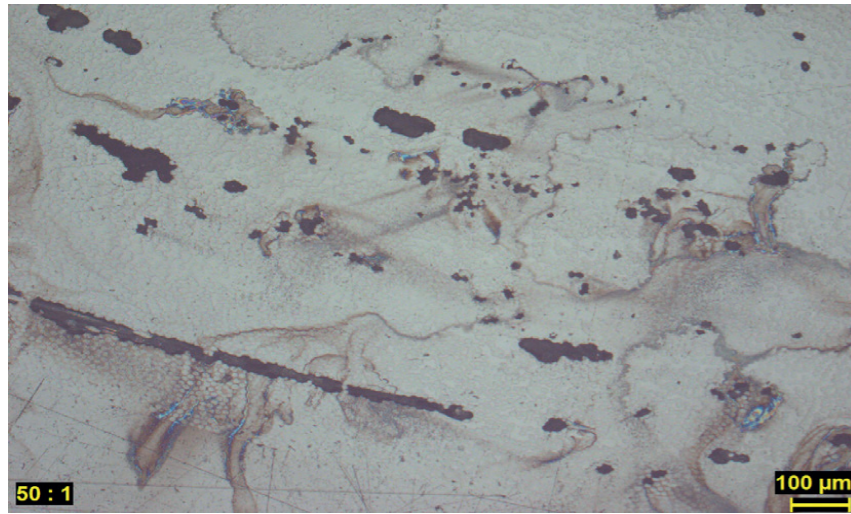
Die Probenfixierung im Probenhalter der Schleif- und Poliermaschine war unzureichend. Die kleinen Kratzer wurden bei der Präparation im Einzelandruck bei der halbautomatischen Präparation erzeugt. Bei der Präparation mit Einzelandruck können sich bei entsprechendem Spiel im Probenhalter, die Proben bewegen und dies führte zu den vielen kleinen Kratzern. Versuche mit festeingespannten Proben und die Präparation im Zentraldruck zeigten ein einwandfreies kratzerfreies Grundgefüge.

Juli

Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

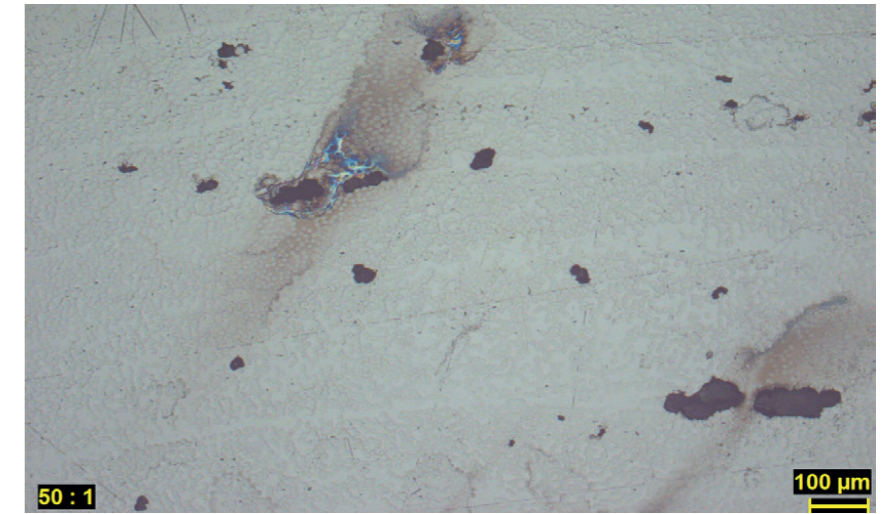


Wachsinfiltration



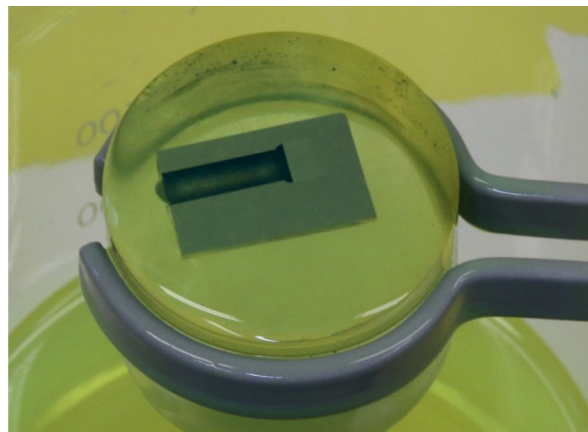
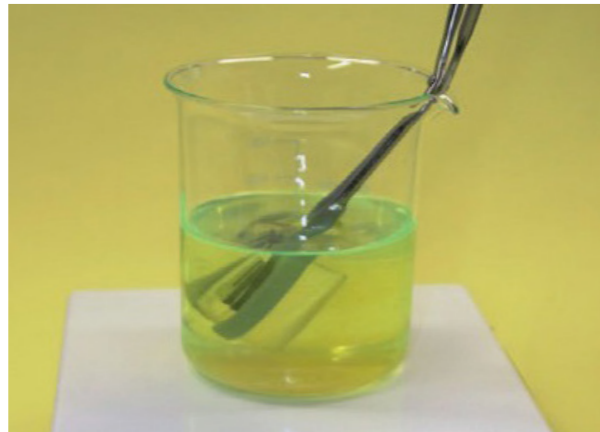
Nach der Präparation trat aus dem Untergrund immer wieder Feuchtigkeit aus.

Wie man rechts in den Bildern sieht, hinterließ die heraustretende Flüssigkeit nach dem Trocknen Schlieren auf der Oberfläche. Hierdurch wurde die mikroskopische Untersuchung gestört.

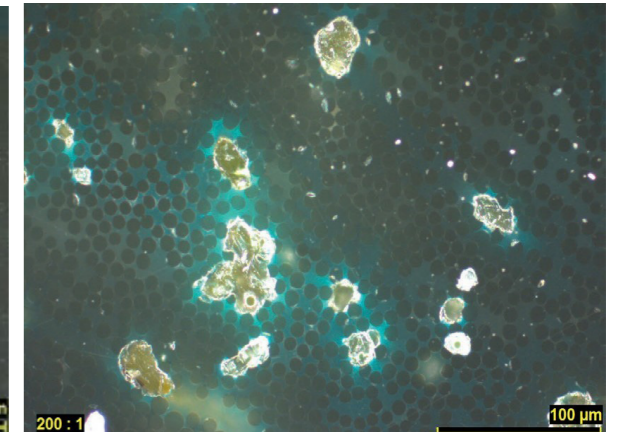
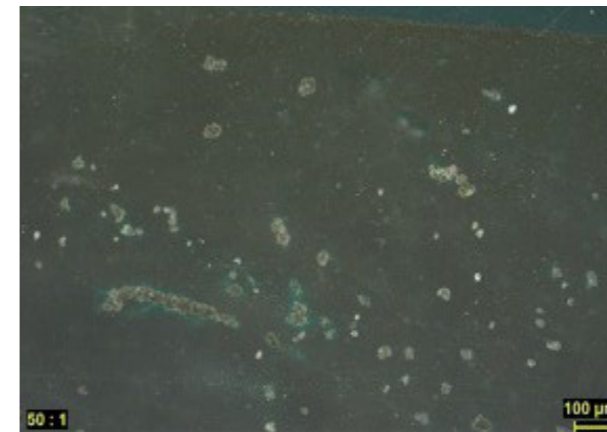
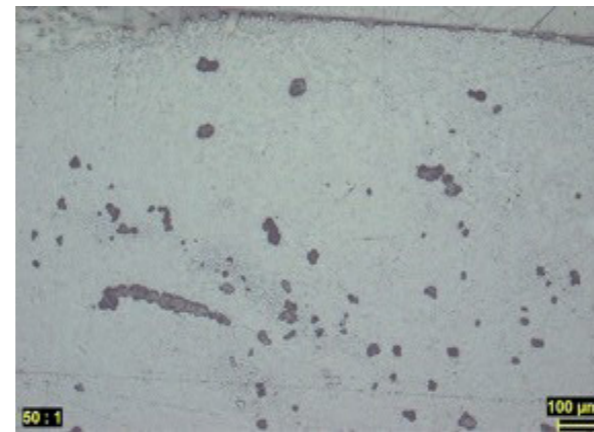


Lösung:

Eine Wachsinfiltration der fertig präparierten Proben beseitigte das Problem. Zugemischt wurde das gelb fluoreszierendes Farbpigmentpulver **EpoFluor Yellow**. Nachdem die Proben auf ca. 45 °C erwärmt worden waren, wurden sie mit der Schlißfläche nach oben in das flüssige Wachs **CTWax N** getaucht. Während sich die Poren füllten, stiegen Luftbläschen auf. Danach verblieben die Proben noch weitere 2 Minuten im Bad. Nach der waagerechten Entnahme und einer kurzen Abkühlphase konnte das Wachs von der Oberfläche mit einem sehr weichen Tuch abgewischt werden. Anschließend begann die Untersuchung unter dem Lichtmikroskop. Die vorher vorhandenen Feuchtigkeitflecken auf der Schlißfläche sind nunmehr verschwunden. Ein weiterer Effekt ist bei der Betrachtung der Proben im Dunkelfeld von Nutzen: Durch das Fluoreszenzmittel im Wachs lässt sich die Porengröße im Untergrund sichtbar machen.



Paraffin mit Fluoreszenz Gelb waagerecht herausnehmen



Deutlich sichtbare Poren im Untergrund bei der Betrachtung im Dunkelfeld

August

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

15.8. Mariä Himmelfahrt*

Sichtbarmachung von Poren

Die Poren sind zum größten Teil bei der Präparation geöffnet worden. Da diese keinen Zugang zur Probenoberfläche hatten, konnten sie auch nicht durch das Vakuumfiltrieren mit fluoreszierendem Epoxidharz gefüllt werden.

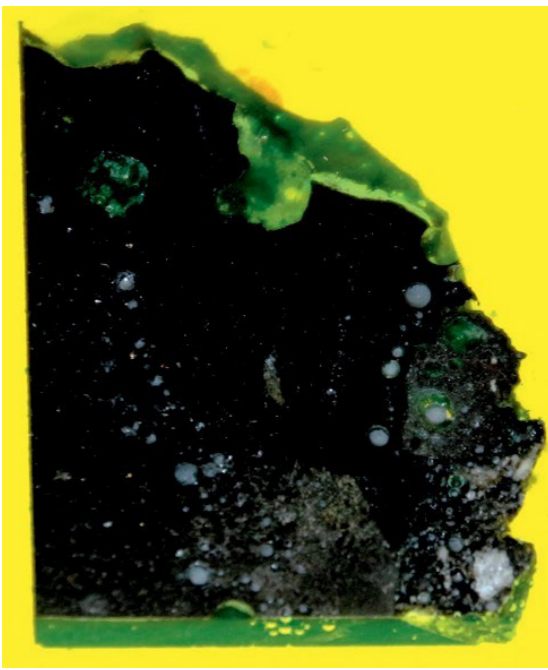
Lösung:

Um Poren oder Risse deutlicher sichtbar zu machen, kann die Probenoberfläche zuvor mit Lack (z.B. Nagellack) bestrichen werden. Hier ist einem die Farbwahl überlassen.

Am besten eignen sich bei dunklen Proben helle Lacke und bei hellen Proben dunkle Lacke.

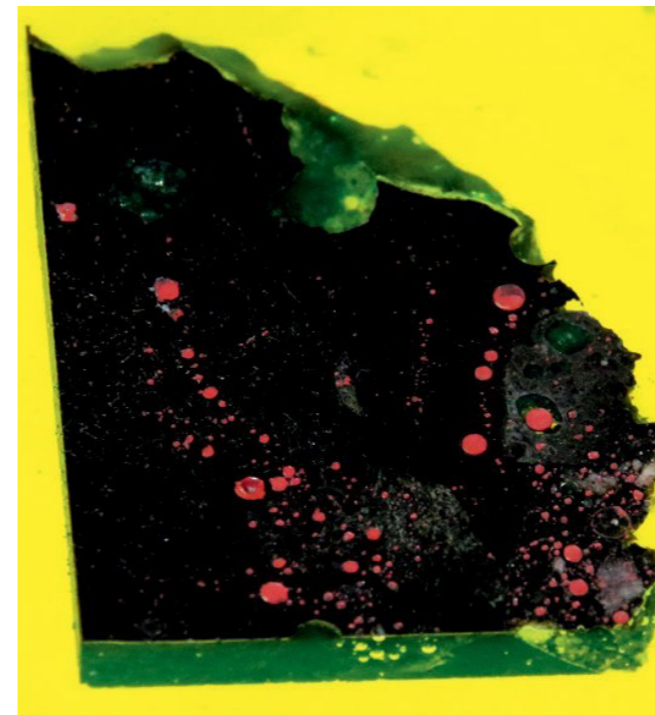
Es sollte darauf geachtet werden, dass diese keine zu groben Pigmente enthalten, die nicht in die Poren einfließen können. Nach dem Aushärten der Lacke kann die Probe präpariert werden.

Das Ergebnis ist in den nachfolgenden Bildern einer Schlackenprobe mit Poren dargestellt.



Hier wird die Probenoberfläche mehrmals mit einem Lack bestrichen, damit alle Poren und Risse gefüllt werden können.

Es besteht auch die Möglichkeit, durch Druck oder Vakuum bessere Füllergebnisse zu erreichen.



Nach der Behandlung mit einem Lack und der anschließenden Präparation sind die Poren deutlich zu erkennen und für eine Porenanalyse sehr gut geeignet.

September

Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

20.9. Weltkindertag*

 **Cloeren Technology**
gut zu wissen

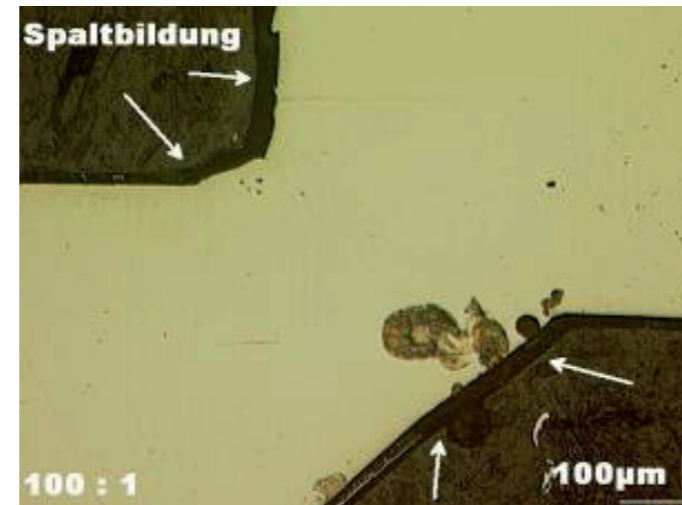
*Nicht in allen Bundesländern

Vermeidung von Kantenabrundung einer Probe

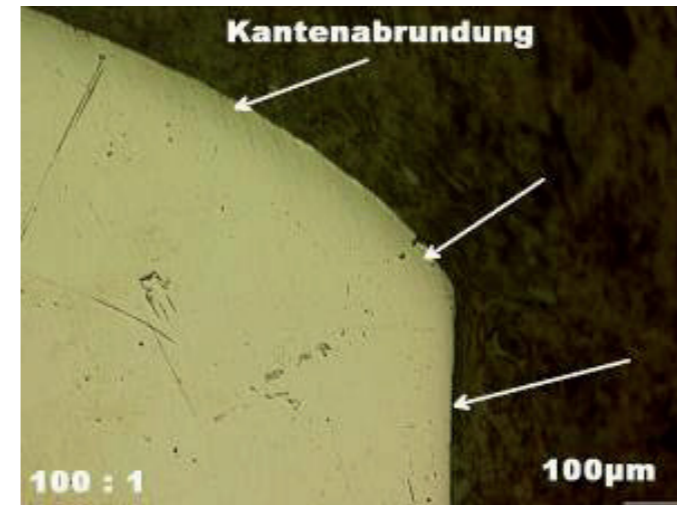


Deutlich bei hoher Vergrößerung

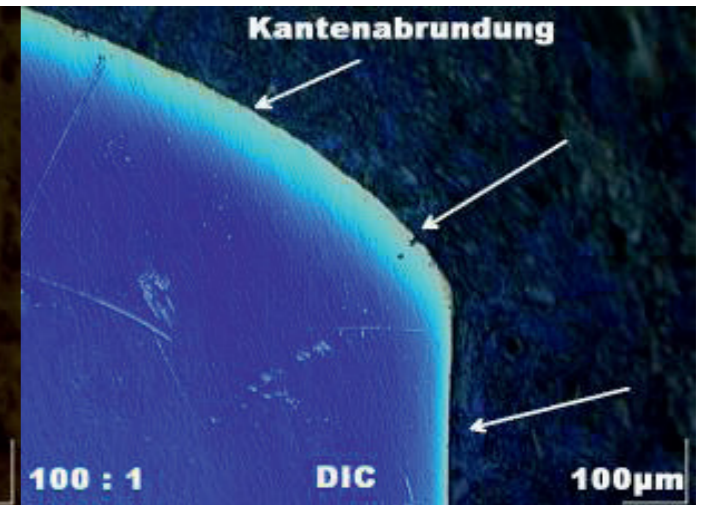
Ein harter Werkstoff in einem zu weichen Warmeinbettmittel kann zu einer Kantenabrundung bei der Probenpräparation führen. In dem weichen Warmeinbettmittel ist zwar ein Füllstoff enthalten, dieser besteht jedoch aus Holzmehl und ist sehr weich.



durch falsches Warmeinbettmittel

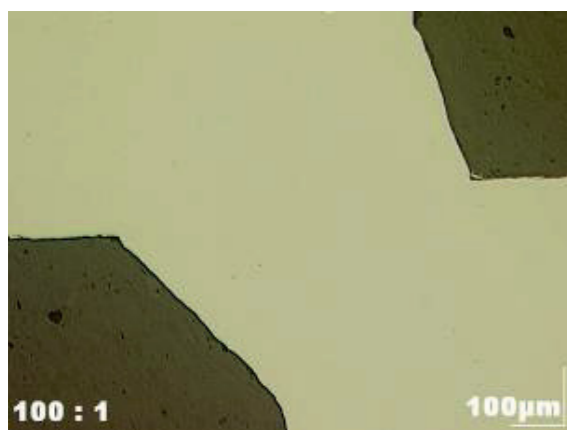


durch zu weiches Warmeinbettmittel

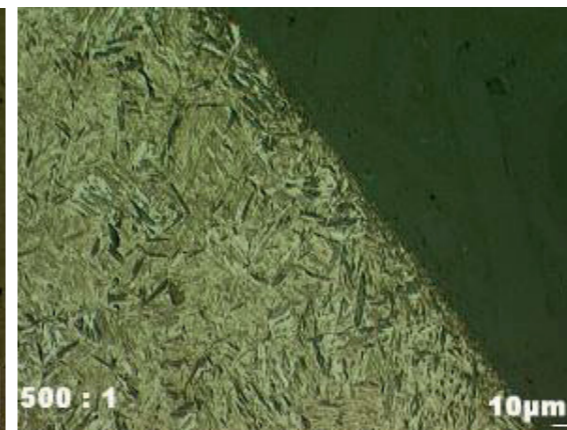
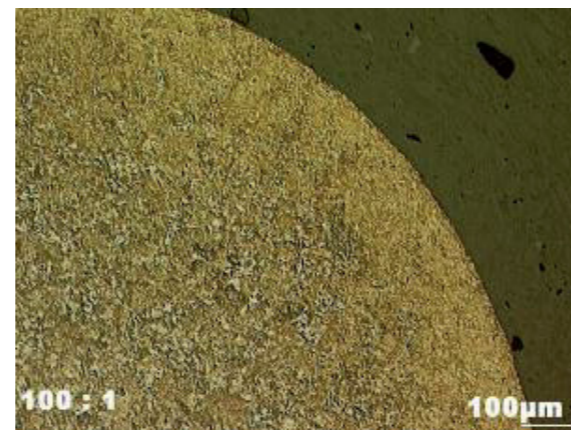


Lösung:

Vorzuziehen in solchen Fällen sind Epoxidharze mit mineralischen Füllstoffen, wie zum Beispiel unser **WEM Epoxy** und **WEM WiDa**. Sie bieten weiterhin den Vorteil, dass sie sehr dünnflüssig werden, sich optimal an die Probenoberfläche anbinden und somit die geringstmögliche Spaltbildung verursachen. Durch den mineralischen Füllstoff bekommt das Epoxidharz zwar eine höhere Härte, lässt sich aber trotzdem sehr gut spanend bearbeiten.



Richtiges Warmeinbettmittel, keine Spalt- oder Rissbildung in der Einbettmasse



Keine Kantenabrundung nach Einsatz eines härteren Warmeinbettmittels mit guter Anhaftung

Oktober

Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

3.10. Tag der Deutschen Einheit | 31.10. Reformationstag*



*Nicht in allen Bundesländern

Einfluss der Poliergeschwindigkeit bei der Präparation von Hafnium & Zirkonium

Sonderkeramiken sind artefaktfrei kaum zu präparieren. Der Versuch mit einer Standardpräparation für Aluminiumoxidkeramik misslang. Es konnte keine Mikrostruktur sichtbar gemacht werden.

Lösung:

Vernünftige Ergebnisse sind zu erzielen, wenn die Parameter exakt angepasst sind: Zunächst kamen für das Schleifen Diamantschleifscheiben mit nickelgebundenem Diamantkorn **DIPLAS Ni** der Körnungen 120, 600 und 1000 zum Einsatz. Danach wurde auf dem Baumwolltuch **PT Super Plan Perforiert** mit 9 µm Diamantsuspension und Schmiermittel auf Wasserbasis **Lubricant Blue** poliert. Als entscheidend erwies sich die Umdrehungsgeschwindigkeit. Beim Polieren mit 150 U/Min. (entspr. der Standardpräparation) waren die Ergebnisse nicht gut, bei einer Drehzahl von 300 U/Min. verbesserten sie sich schlagartig. Auch die nachfolgenden Schritte mit 3 und 1 µm (auf dem Baumwoll Poliertuch **PT Mol**) wurden mit 300 U/Min. durchgeführt. Die Endpolitur mit dem Neoprentuch **PT Chem** und Oxydpoliermittel **OxyPol** in 2 Minuten mit 150 U/Min. zeigte zwar ein geringes Relief, aber die mikroskopische Untersuchung war problemlos möglich.



Werkstoff:
Einbettung:

Hafnium und Zirkonium mit Kupfer
Epoxy 2000



	Schleifen	Feinschleifen	Polieren I	Polieren II	Endpolieren
Unterlage	DIPLAS Ni	SPT Super Plan Perf.	SPT Mol	SPT Mol	SPT Chem
S/P - Mittel	Diamant	DSU Poly	DSU Poly	OxyPol	OxyPol
Korngröße	120/600/1000	9 µm	3 µm	50 nm ¹	50 nm ²
Schmiermittel	Wasser	Lubricant blue	Lubricant blue	–	–
Umdrehung/min	300	300	300	300	150
Druck / N	v. Hand	15 N	15 N	10 N	5 N
Zeit / min	bis plan	3 Minuten	3 Minuten	2 - 3 Minuten	1 - 2 Minuten

Abweichungen bei den Verbrauchsmaterialien und techn. Daten jederzeit möglich!

¹ 100 ml OxyPol 50 nm + 5 Tropfen Salpetersäure

² Auf 100 ml OxyPol 50 nm eine Zugabe von 1 ml Ammoniak + 1 ml H₂O₂

November

Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

1.11. Allerheiligen* | 16.11. Buß- und Betttag*



*Nicht in allen Bundesländern

Präparation von verzinkten Oberflächen



Verzinkte & entzinkte Schraube

Bei der Untersuchung auf Randentkohlung von verzinkten Bauteilen, kann es vorkommen, dass nach dem Ätzen des Grundwerkstoffes im Randbereich eine vorgetäuschte Randentkohlung zu sehen ist. Da die Zinkschicht sich beim Ätzen auflösen kann, stört diese in unmittelbarer Nähe der Randzone ein optimales Ätzen. Dabei wird das Grundgefüge z.B. Vergütungsstahl, in diesem Bereich nur schwach angeätzt und zeigt einen hellen Saum.

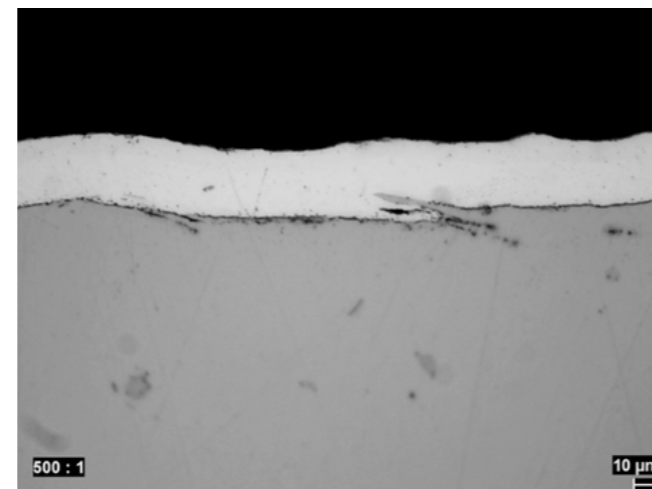
Lösung:

Bei der Untersuchung von Zinkschichten ist bei gleichzeitiger Grundgefügeuntersuchung immer eine Probe von dem verzinkten Bauteil mit einzubetten, die zuvor mit Salzsäure entzinkt wurde. Eine der beiden links abgebildeten Proben wurde daher zuvor mit Salzsäure behandelt.

Dann wurde die Probe so geätzt, dass die Gefügestruktur sichtbar wird. Es ist ratsam, bei solchen Auswertungen ab dem Polieren die Präparation wasserfrei durchzuführen. Auch die Reinigung am Ende der Polierstufen hat mit Alkohol stattzufinden; direkt danach ist die Probe zu trocknen. Die Untersuchung des Grundgefüges (z.B. um den Wärmebehandlungszustand zu begutachten) sowie die Ermittlung von Oberflächenfehlern unterhalb der Zinkschicht hat an der entzinkten Probe stattzufinden.



Schraube wird entzinkt



Zinkschicht nach dem Polieren



Randgefüge mit Artefakt (vorgetäuschte Randentkohlung)



Randgefüge mit zuvor entfernter Zinkschicht

Dezember

Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

24.12. Heiligabend | 25.12. Erster Weihnachtsfeiertag | 26.12. Zweiter Weihnachtsfeiertag | 31.12. Silvester