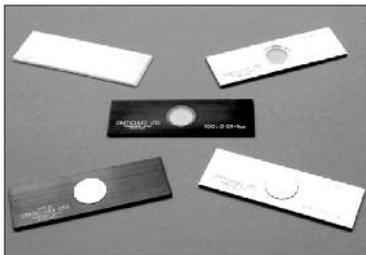


Vergrößerungsstandards für die Lichtmikroskopie

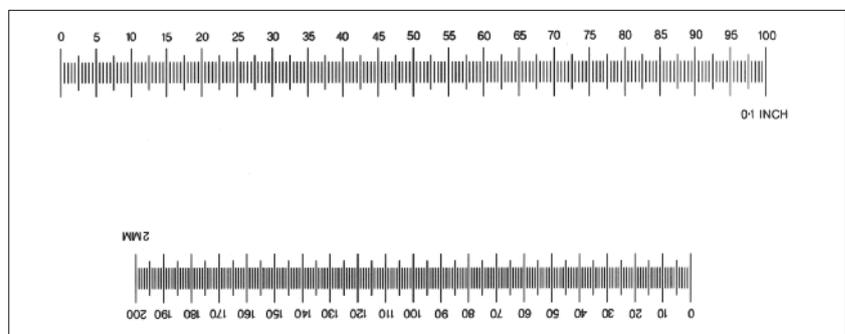
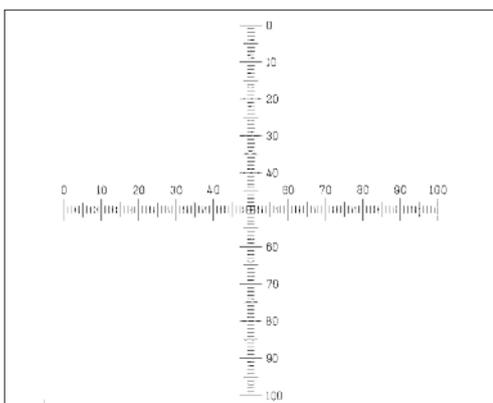
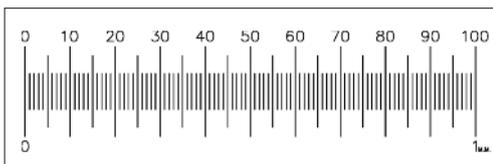
Objektträger-Mikrometer für die Lichtmikroskope

Sie werden wie Objektträger benutzt und ermöglichen auf einfache Weise das genaue Eichen der Okular-Skalen/Strichplatten. Eine fein unterteilte Skala, geschützt durch ein Deckglas, ersetzt exakt das Objekt. Die Meßstrecke ist auf einer Glasscheibe aufgebracht, welche zur leichten Handhabung in einem Metall-Objektträger (76 mm x 25 mm) eingelassen ist.

Objektträger-Mikrometer für Durchlicht:



Artikelnummer	Skalenlänge	Unterteilung in	Linienbreite	Genauigkeit über alles
L4201A	20 mm	0,01 mm	3 µm	± 4 µm
L4201	10 mm	0,1 mm	5 µm	± 2 µm
L4204	5 mm	0,05 mm	5 µm	± 1,5 µm
L4214	Drei-Bereichs-Skala: 5 mm 2 mm 0,2 mm	0,5 mm 0,1 mm 0,01 mm	2,5 µm	± 1,5 µm
L4078	1 mm	0,01 mm	2 µm	± 1,5 µm
L4202	0,1 mm	0,002 mm	1 µm	± 1 µm
L4201G	Gekreuzte Mikrometer 1 mm	0,01 mm	1,5 µm	± 1,5 µm
L4213	Vertikal 2 mm	0,01 mm	2,5 µm	± 1,5 µm
L4203	0,1 Zoll	0,001 Zoll	2 µm	± 0,0001 Zoll
L4201H	Doppelskalen „metrisch und Zoll“ 2 mm 0,1 Zoll	0,01 mm 0,0005 Zoll	2,5 µm	1,5 µm



Es stehen folgende Mikrometer ohne Deckglas zum Gebrauch im Auflicht zur Verfügung.

Objektträger-Mikrometer für Auflicht:

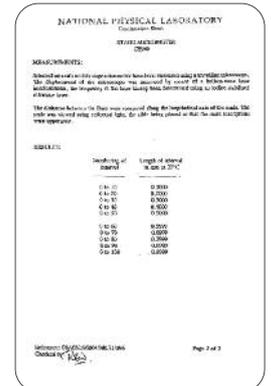
- L4307** Skalenlänge 20 mm, Unterteilung in 0,01 mm
Linienbreite 2 µm, Genauigkeit über alles ± 4 µm
- L4079A** Skalenlänge 10 mm, Unterteilung in 0,1 mm
Linienbreite 5 µm, Genauigkeit über alles ± 2 µm
- L4079** Skalenlänge 1 mm, Unterteilung in 0,01 mm
Linienbreite 3 µm, Genauigkeit über alles ± 1 µm



Eichzertifikate für die Objektträger-Mikrometer

Wird ein Zertifikat für einen Objektträger-Mikrometer verlangt, so können die Objektträger-Mikrometer entweder mit einem Eichzertifikat des britischen National Physics Laboratory NPL, des UKAS (United Kingdom Accreditation Service, die von der britischen Regierung anerkannten akkreditierten Institution für Zertifizierungen, Tests, Inspektionen und Kalibrierung), oder mit einem „In-house“-Prüfschein des Herstellers - genannt „Graticules“ - geliefert werden. Jedes mit einem NPL- oder UKAS-Zertifikat versehene Objektträger-Mikrometer ist mit einer dauerhaften Referenznummer markiert.

- Weitere Einzelheiten auf Anfrage -

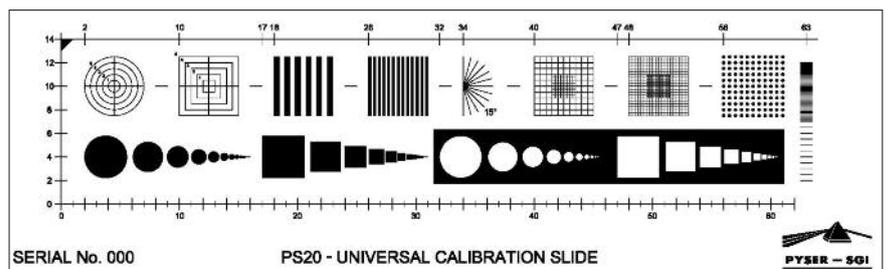


Artikelnummer für Objektträger-Mikrometer mit Zertifikat:

Objektträger-Mikrometertyp	Objektträger-Mikromete mit Graticules Prüfschein	Objektträger-Mikromete mit UKAS Zertifikat	Objektträger-Mikrometer mit NPL Zertifikat
L4201A	nein	L4201A-D	L4201A-E
L4201	L4201C	L4201D	L4201E
L4204	L4204C	L4204D	L4204E
L4214	L4214C	L4214D	L4214E
L4078	L4078C	L4078D	L4078E
L4202	L4202C	L4202D	L4202E
L4201G	L4201G-C	L4201G-D	L4201G-E
L4213	L4213C	L4213D	L4213E
L4203	L4203C	L4203D	L4203E
L4201H	L4201H-C	L4201H-D	L4201H-E
L4307	nein	L4307D	L4307E
L4079	L4079C	L4079D	L4079E
L4079A	L4079A-C	L4079A-D	L4079A-E

Objektträger-Mikrometer

Für die Kalibrierung von Lichtmikroskopen und Bildanalysesystemen gibt es ein Objektträger-Mikrometer, auf dem zusätzlich konzentrische Kreise und Quadrate sowie Liniengitter, Matrizen aus Gittern und Punkten und Skalen mit verschiedenen breiten Linien vorhanden sind. Zudem sind Punkte und Quadrate in positiver und negativer Darstellung vorhanden, deren Größen zwischen 3,5 µm und 3,6 mm in geometrischer Reihe mit dem Quadratwurzel-Faktor ansteigen. Beginnend an einer Startmarke liegen die Strukturgruppen an definierten Koordinaten. Jedes Objektträger-Mikrometer trägt eine Seriennummer. Alle, oder nur bestimmte Strukturgruppen können mit einem UKAS-Genauigkeitszertifikat geliefert werden und sind damit ISO konform.

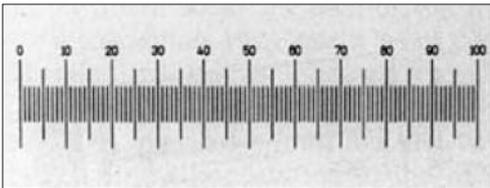


Folgende Strukturgruppen, die aus einer Chromschicht mit einer optischen Dichte > 2,5, aufgebracht auf einem Objektträger aus Kalknatron-Glas der Größe 76 mm x 25 mm x 1,5 mm bestehen, sind vorhanden:

- Konzentrische Kreise von 1 mm bis 5 mm, Linienbreite 20 µm
- Konzentrische Quadrate von 1 mm bis 5 mm, Linienbreite 20 µm
- Liniengitter mit 25 Linien/mm, Linienbreite 40 µm, Abstand 40 µm
- Liniengitter mit 100 Linien/mm, Linienbreite 10 µm, Abstand 10 µm
- Halbkreis mit Winkeleinstellung 15°, Linienbreite 20 µm
- Liniengitter grob, 5 mm quadratisch mit 0,5 mm Teilung und 2 mm quadratisch mit 0,25 mm Teilung im Zentrum, Linienbreite 20 µm
- Liniengitter fein, 5 mm quadratisch mit 0,1 mm Teilung und 2 mm quadratisch mit 0,05 mm Teilung im Zentrum, Linienbreite 8 µm
- Punktmatrix aus 11 x 11 = 121 Punkten von 0,25 mm Durchmesser
- Punkte und Quadrate in positiver beziehungsweise negativer Darstellung, deren Größe in geometrischer Reihe mit dem Quadratwurzel-Faktor ansteigen: 0,0035 - 0,0049 - 0,0070 - 0,0099 - 0,0140 - 0,0198 - 0,0280 - 0,0396 - 0,0560 - 0,0792 - 0,1120 - 0,1584 - 0,2240 - 0,3167 - 0,4479 - 0,6335 - 0,8959 - 1,2669 - 1,7917 - 2,5338 - 3,5833 mm
- Vertikale Skala fein, Länge 10 mm. 5 mm unterteilt in 0,5 mm mit einer Linienbreite von 20 µm, 4 mm unterteilt in 0,1 mm mit einer Linienbreite von 10 µm und 1 mm unterteilt in 0,01 mm mit einer Linienbreite von 3 µm
- Horizontale Skala grob, Länge 62 mm mit Unterteilung von 2 mm und Unterteilungen von 1 mm mit 20 µm Linienbreite

L4492PS Kalibrier-Objektträger (ohne Zertifikat)

Für die Lieferung des Kalibrier-Objektträgers mit einem UKAS-Genauigkeitszertifikat einer, einiger oder aller Strukturgruppen fordern Sie gerne ein Angebot an.



Millimeter-Miniskala

Ein Scheibchen von 3 mm Durchmesser aus vernickeltem Kupfer trägt eine ein Millimeter lange Skala mit Unterteilungen in 10 µm Schritten. Die Genauigkeit beträgt ± 0,5 µm oder besser.

630	Millimeter-Miniskala unmontiert
630-A	Millimeter-Miniskala montiert auf 12,5 mm Ø Stiftprobenteller mit 8 mm langem Stift
630-C	Millimeter-Miniskala montiert auf Jeol-Probenträger 9,5 mm Ø x 9,5 mm hoch
630-D	Millimeter-Miniskala montiert auf ISI/ABT-Probenträger 15mm Ø x 10 mm hoch
630-F	Millimeter-Miniskala montiert auf 12,5 mm Ø Stiftprobenteller mit 6 mm langem Stift
630-G	Millimeter-Miniskala montiert auf speziellem Probenteller (wird von Anwender gestellt)
630-M	Millimeter-Miniskala montiert auf Jeol-Probenträger 12,2 mm Ø x 10 mm hoch
630-K	Millimeter-Miniskala montiert auf M4 Hitachi-Probenteller 15 mm Ø x 6 mm hoch

Vergrößerungsstandards für Licht- als auch Rasterelektronenmikroskopie

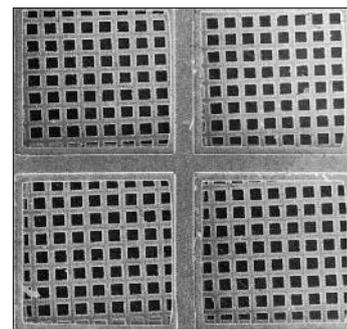
Feinmaschiges Netz

Es gibt dieses in Kupfer, Nickel oder Gold mit 1000 mesh und 1500 mesh und in Nickel mit 2000 mesh, d. h. mit einem pitch (Periodizität) von 25,4 µm, 16,8 µm und 12,6 µm. Dieses Metallnetz wird nicht über einem einzelnen Zwischenraum hochgenau sein, jedoch sollte der Mittelwert von Messungen über mindestens 20 Maschen eine brauchbare Genauigkeit liefern.

G248C	1000 mesh-Kupfernetz, ca. 25 mm x 25 mm (Lochweite 18 µm, Stegbreite 7,4 µm)
G248N	1000 mesh-Nickelnetz, ca. 25 mm x 25 mm
G248A	1000 mesh-Goldnetz, ca. 25 mm x 25 mm
G243C	1500 mesh-Kupfernetz, ca. 25 mm x 25 mm (Lochweite 11,2 µm, Stegbreite 5,6 µm)
G243N	1500 mesh-Nickelnetz, ca. 25 mm x 25 mm
G243A	1500 mesh-Goldnetz, ca. 25 mm x 25 mm
G249N	2000 mesh-Nickelnetz, ca. 25 mm x 25 mm (Lochweite 7,6 µm, Stegbreite 5 µm)

Diese Netze können auch für REM-Anwendungen, im Durchmesser von 3 mm zwischen einem groben Faltnetzchen liegend, geliefert werden.

S151	1000 mesh Kupfernetzchen zwischen Faltnetzchen von 3,05 mm Ø
S152N	2000 mesh Nickelnetzchen zwischen Faltnetzchen von 3,05 mm Ø



1000 mesh-Netzchen

Dieses ist zur Überprüfung der Vergrößerung bis x 800 geeignet. Der Mittelwert von Messungen über mindestens fünf Linien wird höchstens 1,5 % Abweichung ergeben (pitch: 25 µm, Steg: 6 µm, Lochweite: 19 µm).

S1965	1000 mesh-Netzchen, Cu, 3,05 Ø
--------------	--------------------------------

Mikrokugeln

Mikrokugeln aus den verschiedensten Materialien werden in der Forschung und Industrie eingesetzt. Die hier aufgeführten Mikrokugeln haben eine genau bestimmte Größe und sind zum Teil auch zertifiziert lieferbar. Sie können zur Eichung von Teilchenzählern und optischen Geräten, sowie zur Anfertigung von Modell-Teilchensystemen verwendet werden.

Polystyren-Latex-Mikrokugeln (Größe nicht zertifiziert) Serie 5000

Diese Mikrokugeln haben ein spezifisches Gewicht von 1,05 g/ml, einen Brechungsindex von 1,59 bei 589 nm und bei 25 °C. Sie werden in wässriger Lösung mit 10 % Feststoffanteil geliefert. Verpackungseinheit 15 ml.

Aus der 5000er Serie von 0,03 µm Durchmesser bis 3,2 µm Durchmesser geben wir einige Größen als Beispiel an. Sollten Sie Interesse an anderen Größen haben, so fragen Sie gerne an.

Artikelnummer	Mittlerer Durchmesser in µm	Variationskoeffizient (C.V)
5003A	0,03	≤ 30 %
5006A	0,06	≤ 18 %
5010A	0,10	≤ 15 %
5016A	0,16	≤ 6 %
5020A	0,20	≤ 5 %
5030A	0,29	≤ 3 %
5200A	2,20	≤ 5 %
5300A	2,90	≤ 5 %
5320A	3,20	≤ 5 %

Polystyren-Latex-Mikrokugeln (Größe nicht zertifiziert) Serie 7000

Diese Mikrokugeln mit größeren Durchmessern als die vorgenannten wurden durch Zusatz von 4 bis 8 % Divinylbenzen (DVB) stabilisiert. Die Kugeln sind chemisch inert, können in Alkohol gewaschen und im Vakuum oder an Luft getrocknet werden. Sie haben ein spezifisches Gewicht von 1,05 g/ml, einen Brechungsindex von 1,59 bis 589 nm und bei 25° C. Sie werden in wässriger Lösung mit 10 % Feststoffanteil geliefert. Verpackungseinheit 15 ml.

Aus der 7000er Serie von 3,2 µm Durchmesser bis 222 µm Durchmesser geben wir einige Größen als Beispiel an. Sollten Sie Interesse an anderen Größen haben, so fragen Sie gerne an.

Artikelnummer	Mittlerer Durchmesser in µm	Variationskoeffizient (C.V)
7503A	3,2	≤ 45 %
7505A	6,0	≤ 25 %
7640A	134,0	≤ 16%
7725A	222,0	≤ 12 %

Zertifizierte Teilchengrößen Standards

Zertifizierte Teilchengrößen-Standards der Firma Thermo Scientific, USA, dienen zur Kalibrierung von Instrumenten und Methoden nach ISO 9000 und anderen Vorschriften. Sie werden durch zugelassene nationale oder internationale Dienststellen überprüft. Jeder Lieferung wird ein Zertifikat beigegeben, aus dem alle notwendigen Daten hervorgehen.

NANOSPHERE™ Zertifizierte Mikrokugel-Standards Serie 3000

™ Warenzeichen der Firma Thermo Scientific, USA

NANOSPHERE™ Teilchengrößen Standards der Serie 3000 und 4000 (die Serie 4000 wird als „Monosized Microspheres“ bezeichnet) werden von 20 nm bis 160 µm Durchmesser in wässriger Lösung, Größen darüber trocken geliefert. Die Größen der Teilchen werden durch Photonen-Korrelations-Spektroskopie (PCS), Transmissionselektronen-Mikroskopie (TEM) oder licht-optischer Mikroskope (OM) bestimmt. Die Nanospheres / Microspheres haben ein spezifisches Gewicht von 1,05 g/cm³ und einen Brechungsindex von 1,59 bei 589 nm (25° C). Die Größen 20 nm bis 160 µm bestehen aus Polystyren, die Größen 200 µm bis 1000 µm wurde durch Zusatz von Divinylbenzen (DVB) stabilisiert (750 µm und 1000 µm aus Polymethylacrylat).

Aus der 3000er Serie und 4000er Serie geben wir einige Größen als Beispiel an. Sollten Sie Interesse an anderen Größen haben, so fragen Sie gerne an.

Artikelnummer	Nomineller Durchmesser	Zertifizierter Durchmesser	Standardabweichung/ C.V.	Feststoffanteil
3020A	20 nm	21 nm ± 2 nm	–	1%
3030A	30 nm	30 nm ± 1 nm	–	1%
3040A	40 nm	40 nm ± 1 nm	–	1%
3050A	50 nm	46 nm ± 2 nm	7,3 nm (15,9%)	1%
3060A	60 nm	57 nm ± 4 nm	10,9 nm (19,1%)	1%
3070A	70 nm	70 nm ± 3 nm	7,3 nm (10,4%)	1%
3080A	80 nm	81 nm ± 3 nm	9,5 nm (11,7%)	1%
3090A	90 nm	92 nm ± 3 nm	7,0 nm (7,6%)	1%
3100A	100 nm	102 nm ± 3 nm	5,2 nm (5,1%)	1%
3900A	900 nm	903 nm ± 12 nm	4,1 nm (0,5%)	1%
4009A	1,0 µm	0,994 µm ± 0,010 µm	0,010 µm (1,0%)	1%
4010A	1,0 µm	1,019 µm ± 0,015 µm	0,010 µm (1,0%)	1%
4202A	2,0 µm	1,999 µm ± 0,020 µm	0,022 µm (1,1%)	0,4%
4310A	100 µm	100 µm ± 1,5 µm	1,6 µm (1,6%)	2,1%
4320A	200 µm	197 µm ± 3,2 µm	5,7 µm (2,9%)	2,2x10 ⁵ /g
4330A	300 µm	289 µm ± 6,2 µm	9,7 µm (3,4%)	6,7x10 ⁴ /g
4400A	1000 µm	1007 µm ± 13 µm	48,3 µm (4,8%)	1,8x10 ³ /g

Anorganische Mikrokugeln

Werden anorganische Mikrokugeln benötigt, können solche aus Glas verwendet werden. Folgende zertifizierte Ausführungen stehen zur Verfügung.

Zertifizierte Glas-Mikrokugeln

Diese Kugeln werden besonders behandelt, nicht runde oder gebrochene Kugeln werden aussortiert. Die Dichte beträgt 2,4 bis 2,5 g/cm³ für solche aus Kalk-Soda-Glas (2,50 - 2,55 g/cm³ bei Borsilikatglas) und der Brechungsindex ist 1,51 bei 589 nm (1,56 bei Borsilikatglas). Sie wurden mit lichtoptischen Methoden vermessen. Packungsgröße 1 Gramm, trocken.

Aus der 9000er Serie und 8000er Serie geben wir einige Größen als Beispiel an. Sollten Sie Interesse an anderen Größen haben, so fragen Sie gerne an.

Artikelnummer	Nomineller Durchmesser	Zertifizierter Durchmesser	Standardabweichung/ C.V.	Partikel pro Gramm
9002	2 µm	2,0 µm ± 0,4 µm	0,6 µm (30%)	9,5 x 10 ¹⁰
9005	5 µm	5,1 µm ± 0,5 µm	0,6 µm (12%)	5,8 x 10 ⁹
9008	8 µm	8,1 µm ± 0,5 µm	0,9 µm (11%)	1,5 x 10 ⁹
9010	10 µm	10,0 µm ± 1,0 µm	1,1 µm (11%)	7,3 x 10 ⁸
9020	20 µm	19,3 µm ± 1,0 µm	1,9 µm (9,8%)	1,5 x 10 ⁸
9100	100 µm	98,7 µm ± 2,8 µm	3,0 µm (3,0%)	8,3 x 10 ⁵
91000KUG	1000 µm	1106 µm ± 11 µm	28,6 µm (2,6%)	ca. 560 Stück
92000	2000 µm	2007 µm ± 13 µm	50,9 µm (2,5%)	ca. 95 Stück

Zertifizierte Mikrokugeln aus amorphem Silica

Diese Silica-Mikrokugeln sind mit 1,8 bis 2,2 g/cm³ wesentlich schwerer als Latexkugeln. Ihr Brechungsindex liegt zwischen 1,4 und 1,46 bei 589 nm (25 °C). Sie werden zu 15 ml geliefert, bei einem Feststoffanteil von 2 %.

Artikelnummer	Nomineller Durchmesser	Zertifizierter Durchmesser	Standardabweichung/ C.V.
8050	0,5 µm	0,49 µm ± 0,02 µm	0,02 µm (4,1 %)
8070	0,7 µm	0,73 µm ± 0,02 µm	0,03 µm (4,1 %)
8100	1,0 µm	0,99 µm ± 0,02 µm	0,02 µm (2,0 %)
8150	1,5 µm	1,57 µm ± 0,02 µm	0,04 µm (2,5 %)

Fluoreszierende Mikrokugeln

Grün, rot, oder blau fluoreszierende Mikrokugeln (Polystyrene PS) mit chemisch sauberer Oberfläche. Die Dichte beträgt 1,05 g/cm³, der Brechungsindex 1,59 bei 589 nm (25 °C). Sie werden in 15 ml bzw. 10 ml Abpackungen geliefert, bei einem Feststoffanteil von 1 %.

Excitation und Emission lauten (Angaben sind nur annähernd):

Grün: 468 nm / 508 nm

Rot: 542 nm / 612 nm

Blau: 365 nm / 445 nm

388 nm / 445 nm

412 nm / 473 nm

Aus den Serien G25 - G1000, R25 - R0300 und B50 - B0200 geben wir einige Größen als Beispiel an. Sollten Sie Interesse an anderen Größen haben, so fragen Sie gerne an.

Grün fluoreszierende Mikrokugeln

15 ml Abpackung für 0,03 µm bis 0,9 µm. 10 ml Abpackung für 1 µm bis 10 µm. Feststoffanteil 1 %.

Artikelnummer	Nomineller Durchmesser	Zertifizierter Durchmesser	Standardabweichung/ C.V.	Partikel pro Gramm
G25	0,03 µm	0,025 µm	< 20 %	1,2 x 10 ¹⁵
G40	0,04 µm	0,038 µm	< 15 %	2,1 x 10 ¹⁴
G100	0,10 µm	0,10 µm	< 10 %	1,8 x 10 ¹³
G500	0,50 µm	0,50 µm	< 5 %	1,4 x 10 ¹¹
G0100	1,0 µm	1,0 µm	< 5 %	1,0 x 10 ¹⁰
G1000	10,0 µm	9,9 µm	< 5 %	1,9 x 10 ⁷

Rot fluoreszierende Mikrokugeln

15 ml Abpackung für 0,03 bis 0,9 µm. 10 ml Abpackung für 1 µm bis 3 µm. Feststoffanteil 1 %.

Artikelnummer	Nomineller Durchmesser	Zertifizierter Durchmesser	Standardabweichung/ C.V.	Partikel pro Gramm
R25	0,025 µm	0,022 µm	< 20 %	1,7 x 10 ¹⁵
R50	0,05 µm	0,048 µm	< 15 %	1,6 x 10 ¹⁴
R100	0,1 µm	0,11 µm	< 10 %	1,4 x 10 ¹³
R500	0,5 µm	0,52 µm	< 3 %	1,3 x 10 ¹¹
R0100	1,0 µm	1,0 µm	< 5 %	1,8 x 10 ¹⁰
R0300	3,0 µm	3,0 µm	< 5 %	6,7 x 10 ⁸

Blau fluoreszierende Mikrokugeln

15 ml Abpackung für 0,05 µm bis 0,9 µm. 10 ml Abpackung für 1 µm bis 2 µm. Feststoffanteil 1 %.

Artikelnummer	Nomineller Durchmesser	Zertifizierter Durchmesser	Standardabweichung/ C.V.	Partikel pro Gramm
B50	0,05 µm	0,049 µm	< 15 %	1,5 x 10 ¹⁴
B100	0,1 µm	0,10 µm	< 10 %	1,8 x 10 ¹³
B500	0,5 µm	0,48 µm	< 3 %	1,6 x 10 ¹¹
B0100	1,0 µm	1,0 µm	< 5 %	1,8 x 10 ¹⁰
B0200	2,0 µm	2,1 µm	< 5 %	2,0 x 10 ⁹

Grün fluoreszierende Mikrokugeln, trocken, 1 Gramm

Artikelnummer	Nomineller Durchmesser	Zertifizierter Durchmesser	Standardabweichung/ C.V.	Partikel pro Gramm
35-2	5 µm	7 µm	< 18 %	5,3 x 10 ⁹
35-3	10 µm	8 µm	< 18 %	3,5 x 10 ⁹
35-8	50 µm	51 µm	< 12 %	1,6 x 10 ⁷
35-11	100 µm	101 µm	< 7 %	2,5 x 10 ⁶
35-14	160 µm	157 µm	< 5 %	4,7 x 10 ⁵

Rot fluoreszierende Mikrokugeln, trocken, 1 Gramm

Artikelnummer	Nomineller Durchmesser	Zertifizierter Durchmesser	Standardabweichung/ C.V.	Partikel pro Gramm
36-2	5 µm	6 µm	< 18 %	5,3 x 10 ⁹
36-3	10 µm	8 µm	< 18 %	3,5 x 10 ⁹
36-6	30 µm	31 µm	< 11 %	6,1 x 10 ⁷

Kolloidales Gold

Das hier angebotene kolloidale Gold wurde von der Firma BBIInternational als Basis für Immunogold-Reagenzien entwickelt. Die Goldkugeln im Größenbereich 2 nm bis 250 nm werden in sterilen Flaschen in wässriger Lösung zu 20 ml, 100 ml und 500 ml angeboten. Die Lösung enthält 0,01 % HAuCl₄, beziehungsweise 0,002 % bei EM.GC2. Zudem ist die Lösung Citrat stabilisiert und die Goldkugeln haben eine negative Oberflächenladung, so dass sie nicht agglomerieren. Temperaturen bis in den Siedepunkt halten sie aus, gefrieren darf die Lösung unter keinen Umständen. Dann koagulieren die Partikel sofort und werden unbrauchbar. Sie sollten bei +4 °C im Kühlschrank aufbewahrt werden.

Teilchengröße Kolloidales Gold	Teilchen pro ml	Menge 20 ml	Menge 100 ml	Menge 500 ml
2 nm	15,0 x 10 ¹³	EM.GC2/4	EM.GC2	EM.GC2/5
5 nm	5,0 x 10 ¹³	EM.GC5/4	EM.GC5	EM.GC5/5
10 nm	5,7 x 10 ¹²	EM.GC10/4	EM.GC10	EM.GC10/5
15 nm	1,4 x 10 ¹²	EM.GC15/4	EM.GC15	EM.GC15/5
20 nm	7,0 x 10 ¹¹	EM.GC20/4	EM.GC20	EM.GC20/5
30 nm	2,0 x 10 ¹¹	EM.GC30/4	EM.GC30	EM.GC30/5
40 nm	9,0 x 10 ¹⁰	EM.GC40/4	EM.GC40	EM.GC40/5
50 nm	4,5 x 10 ¹⁰	EM.GC50/4	EM.GC50	EM.GC50/5
60 nm	2,6 x 10 ¹⁰	EM.GC60/4	EM.GC60	EM.GC60/5
80 nm	1,1 x 10 ¹⁰	EM.GC80/4	EM.GC80	EM.GC80/5
100 nm	5,6 x 10 ⁹	EM.GC100/4	EM.GC100	EM.GC100/5
150 nm	1,7 x 10 ⁹	EM.GC150/4	EM.GC150	EM.GC150/5
200 nm	7,0 x 10 ⁸	EM.GC200/4	EM.GC200	EM.GC200/5
250 nm	3,6 x 10 ⁸	EM.GC250/4	EM.GC250	EM.GC250/5

Standardabweichung C.V. < 8 %

Rundheit > 95 % sphärisch, < 5 % unebene Form

Optische Dichte 1 (bei 520 nm)

Kolloidales Silber

Auch das kolloidale Silber trägt eine negative Oberflächenladung und ist sehr stabil.

Teilchengröße Kolloidales Silber	Teilchen pro ml	Menge 20 ml	Menge 100 ml	Menge 500 ml
20 nm	$7,0 \times 10^{10}$	EM.SC20/4	EM.SC20	EM.SC20/5
40 nm	$9,0 \times 10^9$	EM.SC40/4	EM.SC40	EM.SC40/5
60 nm	$2,6 \times 10^9$	EM.SC60/4	EM.SC60	EM.SC60/5
80 nm	$1,1 \times 10^9$	EM.SC80/4	EM.SC80	EM.SC80/5

Um Bedarf an mehr Gold-Kolloiden pro Milliliter abzudecken, werden für 20, 40, 60, 80 nm auch OD (optische Dichte bei 520 nm) 5 oder 10 angeboten. Am ehesten kann dies an der Information „Partikel pro ml“ nachvollzogen werden. Weitere OD (15, 50 oder 100) auf Anfrage.

Kolloidales Gold	Anzahl Partikel bei OD1	Anzahl Partikel bei OD5	Anzahl Partikel bei OD10
mögliche Menge	20 / 100 / 500ml	1 ml / 10 ml	1 ml / 10 ml
20 nm	7×10^{11}	$3,5 \times 10^{12}$	7×10^{12}
40 nm	9×10^{10}	$4,5 \times 10^{11}$	9×10^{11}
60 nm	$2,6 \times 10^{10}$	$1,3 \times 10^{11}$	$2,6 \times 10^{11}$
80 nm	$1,1 \times 10^{10}$	$5,5 \times 10^{10}$	$1,1 \times 10^{11}$

Die Artikelnummern lauten:

für OD1: wie in vorgenannter Tabelle aufgeführt

für OD5:	Artikelnummer
	HDGC20-OD5-1 (1 ml)
	HDGC20-OD5-10 (10 ml)
	HDGC40-OD5-1 (1 ml)
	HDGC40-OD5-10 (10 ml)
	HDGC60-OD5-1 (1 ml)
	HDGC60-OD5-10 (10 ml)
	HDGC80-OD5-1 (1 ml)
	HDGC80-OD5-10 (10 ml)

für OD10:	Artikelnummer
	HDGC20-OD10-1 (1 ml)
	HDGC20-OD10-10 (10 ml)
	HDGC40-OD10-1 (1 ml)
	HDGC40-OD10-10 (10 ml)
	HDGC60-OD10-1 (1 ml)
	HDGC60-OD10-10 (10 ml)
	HDGC80-OD10-1 (1 ml)
	HDGC80-OD10-10 (10 ml)

Pelco® NanoXact™ und BioPure™

Die Nano-Goldpartikel der Produktreihe Pelco® NanoXact™ sind mit Gerbsäure umschlossen. Diese Gerbsäure kann durch viele Bindungspartner, welche Thiol enthalten, ersetzt werden. Sie sind negativ geladen. Die Pelco® BioPure™ werden entweder mit einer Silica-Schale oder Aminoterminierter Silica-Schale angeboten.

Teilchengröße Kolloidales Gold NanoXact™	Teilchen pro ml bei Konzentration 1X	Menge 25 ml	Menge 100 ml
5 nm	$3,95 \times 10^{13}$	82150-5	82160-5
7 nm	$1,44 \times 10^{13}$	82150-7	82160-7
10 nm	$4,94 \times 10^{12}$	82150-10	82160-10
12 nm	$2,86 \times 10^{12}$	82150-12	82160-12
15 nm	$1,46 \times 10^{12}$	82150-15	82160-15
17 nm	$1,01 \times 10^{12}$	82150-17	82160-17
20 nm	$6,81 \times 10^{11}$	82150-20	82160-20
30 nm	$1,83 \times 10^{11}$	82150-30	82160-30
40 nm	$7,72 \times 10^{10}$	82150-40	82160-40
50 nm	$3,95 \times 10^{10}$	82150-50	82160-50
60 nm	$2,29 \times 10^{10}$	82150-60	82160-60
70 nm	$1,44 \times 10^{10}$	82150-70	82160-70
80 nm	$9,55 \times 10^9$	82150-80	82160-80
90 nm	$6,78 \times 10^9$	82150-90	82160-90
100 nm	$4,94 \times 10^9$	82150-100	82160-100

Teilchengröße Kolloidales Gold BioPure™ (Gerbsäure)	Teilchen pro ml bei Konzentration 20X	Menge 25 ml	Menge 100 ml
5 nm	$7,00 \times 10^{14}$	83110-5	83120-5
7 nm	$2,88 \times 10^{14}$	83110-7	83120-7
10 nm	$9,88 \times 10^{13}$	83110-10	83120-10
12 nm	$5,72 \times 10^{13}$	83110-12	83120-12
15 nm	$2,92 \times 10^{13}$	83110-15	83120-15
17 nm	$2,02 \times 10^{13}$	83110-17	83120-17
20 nm	$1,24 \times 10^{13}$	83110-20	83120-20
30 nm	$3,66 \times 10^{12}$	83110-30	83120-30
40 nm	$1,54 \times 10^{12}$	83110-40	83120-40
50 nm	$7,90 \times 10^{11}$	83110-50	83120-50
60 nm	$4,58 \times 10^{11}$	83110-60	83120-60
70 nm	$2,88 \times 10^{11}$	83110-70	83120-70
80 nm	$1,93 \times 10^{11}$	83110-80	83120-80
90 nm	$1,36 \times 10^{11}$	83110-90	83120-90
100 nm	$9,88 \times 10^{11}$	83110-100	83120-100

Teilchengröße Kolloidales Gold BioPure™ (mit 10 nm dicker Silica-Schale)	Teilchen pro ml bei Konzentration 20X	Menge 1 ml	Menge 2 ml
17 nm	$2,02 \times 10^{13}$	83410-17	83420-17
30 nm	$3,66 \times 10^{12}$	83410-30	83420-30
50 nm	$7,90 \times 10^{11}$	83410-50	83420-50

Teilchengröße Kolloidales Gold BioPure™ (mit 10 nm dicker Silica-Schale, Amino-terminiert)	Teilchen pro ml bei Konzentration 20X	Menge 1 ml	Menge 2 ml
17 nm	$2,02 \times 10^{13}$	83510-17	83520-17
30 nm	$3,66 \times 10^{12}$	83510-30	83520-30
50 nm	$7,90 \times 10^{11}$	83510-50	83520-50

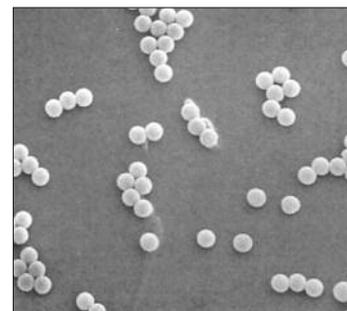
Eichobjekte für die Rasterelektronenmikroskopie

Eichung der Vergrößerung

Polystyren-Latex-Kugeln

Diese sind für die Lichtmikroskopie normalerweise zu klein, für den REM- und TEM-Bereich allerdings gut geeignet. Fügt man einer Probe einen Tropfen dieser Suspension bei, so liefern die Kugeln einen nützlichen Größenvergleich und einen internen Standard. Die Größen der Kugeln der laufenden Serie werden hier mit ihren Standardabweichungen genannt.

Artikelnummer	Mittlerer Durchmesser (µm)	Standard-Abweichung (µm)	Teilchen pro ml
S130-1	0,095	0,00071	$2,13 \times 10^{12}$
S130-2	0,132	N/A	$7,91 \times 10^{11}$
S130-3	0,182	N/A	$3,02 \times 10^{11}$
S130-4	0,200	0,001	$2,27 \times 10^{11}$
S130-5	0,303	0,0019	$6,60 \times 10^{10}$
S130-6	0,616	0,004	$7,78 \times 10^9$
S130-7	0,855	N/A	$3,04 \times 10^9$



Neue Chargen werden andere Teilchengrößen haben.

Zwar sind die Standard-Größenabweichungen relativ klein, doch können in der Suspension auch einige Kugeln beträchtlich anderen Durchmessers vorhanden sein. Daher sollte immer eine statistisch signifikante Anzahl von Latex-Kugeln der Probe beigegeben und ausgewertet werden.

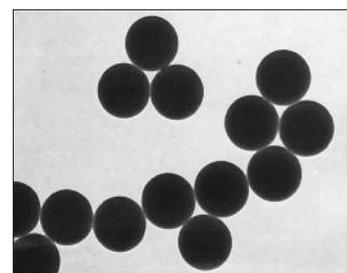
Diese Kugeln dürfen nicht übermäßiger Strahlung ausgesetzt werden. Die Aufbewahrung der Fläschchen geschieht im Kühlschrank, aber die Suspension darf nicht gefrieren. Für die kleinste angebotene Größe gilt, dass aus Gründen der Herstellung SDS (Sodium Dodecyl Sulphate) beigegeben wird, die im Bild als sehr kleine Partikel erscheinen können. Daher dürfen Partikel unter dem Durchmesser 0,05 µm nicht erfasst werden. Die größten angebotenen Partikel sollten vor der Verwendung durch Ultraschall aufgemischt werden, da sie sich häufig am Boden absetzen.

Die Kugeln sind in Wasser zu etwa 0,1 Gewichtsprozent suspendiert und in Fläschchen zu 5 ml abgepackt.

Polystyren-Latex-Kugeln mit sehr kleinem Durchmesser

Diese Polystyren-Latex-Kugeln haben einen noch kleineren Durchmesser, als die der vorgenannten Serie S130-ff. Sie werden in Fläschchen zu 10 ml geliefert, bei 0,1 Gewichtsprozent. Das spezifische Gewicht beträgt 1,05 g/ml.

Artikelnummer	Nomineller Durchmesser (µm)	Standard-Abweichung (C. V.)	Teilchen pro ml
610-03	0,03	≤ 18 %	$6,74 \times 10^{13}$
610-08	0,08	≤ 15 %	$3,55 \times 10^{12}$
610-10	0,09	≤ 5 %	$2,50 \times 10^{12}$
610-14	0,17	≤ 3 %	$3,70 \times 10^{11}$
610-17	0,26	≤ 3 %	$1,04 \times 10^{11}$
610-20	0,30	≤ 3 %	$6,74 \times 10^{10}$
610-30	0,49	≤ 3 %	$1,55 \times 10^{10}$
610-38	1,00	≤ 3 %	$1,82 \times 10^9$

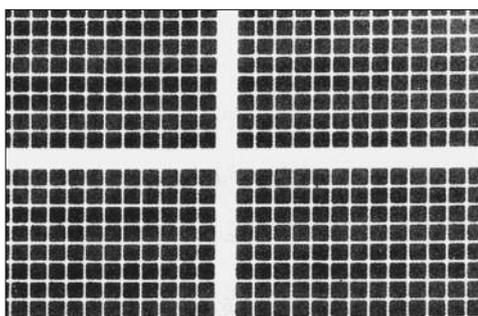


Der tatsächliche Durchmesser ist dann auf dem Fläschchenetikett aufgedruckt. Neue Chargen werden neue Teilchengrößen haben.

Vergrößerungs-Kalibrierstandards

Mit steigender Anzahl von Laboratorien, die sich nach BS 5750 oder ISO 9000 zertifizieren lassen müssen, steigt auch der Bedarf an Vergrößerungs-Standards für die Kalibrierung, die ihrerseits gegen Standards von anerkannten nationalen Referenzlabors kalibriert wurden.

PLANOTEC-Silizium-Testobjekt mit 10 µm – pitch Gitter



Dieses Testobjekt aus einkristallinem Silizium ist 5 mm x 5 mm groß (Ausnahme ist das S1930SP mit 10 mm x 10 mm Kantenlänge) und weist durch Elektronenstrahl geformte, klar sichtbare Quadrate mit einer Periodizität (pitch) von 9,87 µm ± 0,05 µm auf. Die im Bild sichtbaren Linien sind Gräben mit einer Tiefe von ca. 300 nm (kann bei einer neuen Charge von diesem Wert etwas abweichen).

Die Trennlinien sind etwa 1,9 µm breit; breiter und vorteilhaft für die Lichtmikroskopie sind Markierungslinien im Abstand von 500 µm.

Es eignet sich bestens zum Vergrößerungsvergleich und zur Feststellung von Bildverzeichnungen, insbesondere auch bei automatisierten Zählleinrichtungen.

Wo kritische Messungen ausgeführt werden müssen, kann die Probe direkt auf das Silizium-Quadrat montiert werden; somit ist der Maßstab auf der Abbildung zu sehen.

S1930	PLANOTEC-Silizium-Testobjekt, 5 mm x 5 mm, unmontiert
S1930SP	PLANOTEC-Silizium-Testobjekt, 10 mm x 10 mm, unmontiert
S1931	PLANOTEC-Silizium-Testobjekt, 5 mm x 5 mm, unmontiert Pack zu 10 Stück
S1932	PLANOTEC-Silizium-Testobjekt, montiert auf Halbzollstiftprobenteller Typ G301 (8 mm langer Stift)
S1933F	PLANOTEC-Silizium-Testobjekt, montiert auf Halbzollstiftprobenteller Typ G301F mit kurzem Stift (6 mm)
S1933B	PLANOTEC-Silizium-Testobjekt, montiert auf ISI/ABT Probenteller 15 mm Ø x 10 mm hoch
S1933C	PLANOTEC-Silizium-Testobjekt, montiert auf Hitachi M4-Probenteller 15 mm Ø x 6 mm hoch
S1933D	PLANOTEC-Silizium-Testobjekt, montiert auf JEOL-Probenteller 10 mm Ø x 10 mm hoch
S1933E	PLANOTEC-Silizium-Testobjekt, montiert auf JEOL-Probenteller 12,5 mm Ø x 5 mm hoch
S1934	PLANOTEC-Silizium-Testobjekt für die Aufsicht-Lichtmikroskopie, montiert auf Metall-Objektträger

Für die PLANOTEC-Silizium-Testobjekte (ab S1932) kann folgendes Eichzertifikat geliefert werden:

S1962	Zertifikat der Fa. Agar Scientific für PLANOTEC-Silizium-Testobjekt
--------------	---

Pelcotec™ G-1 Silizium-Kalibrierungs-Testobjekt mit 1 µm – pitch Gitter

Das G-1 Kalibrierungs-Testobjekt mit 1 µm pitch (Periodizität) ist sehr geeignet für die Vergrößerungskalibrierung und Überprüfung der Bildverzerrung in dem Bereich der Vergrößerung von x100 bis x10.000. Es kann im REM, FIB und Lichtmikroskop verwendet werden. Zudem kann ein Präparat, zum Beispiel Pulver, direkt auf das G-1 aufgebracht werden.

Die Siliziumchip-Größe beträgt 4 mm x 4 mm bei einer Dicke von 525 µm +/- 10 µm, Orientierung <100>, Bor dotiert, mit einem Widerstand von 5 – 10 Ohm/cm.

Der Kalibrierbereich hat eine Größe von 3 mm x 3 mm mit einem 1 µm – pitch. Um die Orientierung zu erleichtern, sind die 10 µm und 100 µm – Linien dicker.

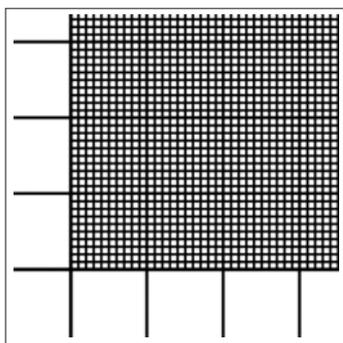
Die 300 nm +/- 30 nm tiefen Linien sind einem ultra-flachen Siliziumchip eingeztzt. Die Linienbreite beträgt 200 nm bei der 1 µm – Struktur, 300 nm bei 10 µm und 400 nm bei der 100 µm – Linie.

Die Präzision ist 1 µm +/- 0,025 µm bei einer Abweichung zur Senkrechten von unter 0,01°.

Jedes Testobjekt trägt seine eigene Seriennummer.

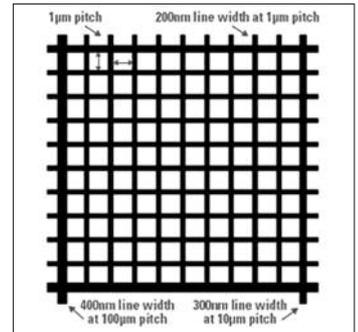
Die auf NIST (National Institute of Standards) rückführbare Version ist das Pelcotec™ G-1T, die individuell voll zertifizierte Version (auf NIST rückführbar) ist das Pelcotec™ G-1C.

Pelcotec™ G-1T 1 µm pitch - Gitter, auf NIST rückführbar



633-1	Pelcotec™ G-1T, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, unmontiert
633-1A	Pelcotec™ G-1T, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf Stiftprobenteller mit Teller 12,7 mm Ø und Stiftdurchmesser 3,2 mm, Stiftlänge 8 mm
633-1F	Pelcotec™ G-1T, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf Stiftprobenteller mit Teller 12,7 mm Ø und Stiftdurchmesser 3,2 mm, Stiftlänge 6 mm
633-1R	Pelcotec™ G-1T, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf großem Stiftprobenteller mit 25,4 mm Durchmesser und 9,5 mm Stiftlänge
633-1K	Pelcotec™ G-1T, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf Hitachi M4-Probenträger 15 mm Ø x 6 mm hoch

- 633-1L** Pelcotec™ G-1T, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf Hitachi M4-Probenträger 25 mm Ø x 6 mm hoch
- 633-1C** Pelcotec™ G-1T, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf Jeol-Probenträger 9,5 mm Ø x 9,5 mm hoch
- 633-1E** Pelcotec™ G-1T, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf Jeol-Probenträger 15 mm Ø x 10 mm hoch
- 633-1S** Pelcotec™ G-1T, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf einem Mikroskop-Objekträger 75 mm x 25 mm



Pelcotec™ G-1C 1 µm pitch - Gitter, individuell voll zertifizierte Version auf NIST rückführbar

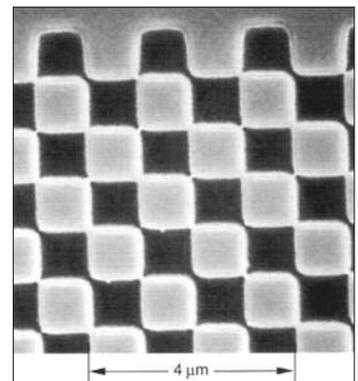
- 633-11** Pelcotec™ G-1C, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, unmontiert
- 633-11A** Pelcotec™ G-1C, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf Stiftprobenteller mit Teller 12,7 mm Ø und Stiftdurchmesser 3,2 mm, Stiftlänge 8 mm
- 633-11F** Pelcotec™ G-1C, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf Stiftprobenteller mit Teller 12,7 mm Ø und Stiftdurchmesser 3,2 mm, Stiftlänge 6 mm
- 633-11R** Pelcotec™ G-1C, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf großem Stiftprobenteller mit 25,4 mm Durchmesser und 9,5 mm Stiftlänge
- 633-11K** Pelcotec™ G-1C, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf Hitachi M4-Probenträger 15 mm Ø x 6 mm hoch
- 633-11L** Pelcotec™ G-1C, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf Hitachi M4-Probenträger 25 mm Ø x 6 mm hoch
- 633-11C** Pelcotec™ G-1C, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf Jeol-Probenträger 9,5 mm Ø x 9,5 mm hoch
- 633-11E** Pelcotec™ G-1C, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf Jeol-Probenträger 15 mm Ø x 10 mm hoch
- 633-11S** Pelcotec™ G-1C, Vergrößerungsstandard 1 µm pitch – Gitter, montiert auf einem Mikroskop-Objekträger 75 mm x 25 mm

CHESSY-Testobjekt

Mehr als 1,6 Millionen Quadrate aus Gold mit 1 µm Kantenlänge ergeben auf einer Siliziumunterlage ein vierfach ineinander verschachteltes Schachbrettmuster mit Außenabmessungen von 5 mm. Die Gesamtgröße ist 1 cm².

Das kleinste Schachbrett hat eine Größe von 10 µm x 10 µm, dieses wiederum erzeugt ein Schachbrett von 100 µm x 100 µm und dieses eines von 1 mm x 1 mm Größe. Letztlich füllen diese ein Feld von 5 mm x 5 mm. Ein Rahmen um dieses Feld von 10 µm Breite hat eine Außenkantenlänge von 5,04 mm. Die Genauigkeit der Maße ist < 200 nm. Die Orthogonalität ist < 1 Bogensekunde.

Dieses Testobjekt dient im Rasterelektronenmikroskop zur Vergrößerungskalibrierung im Bereich von x 20 bis x 50.000, zur Überprüfung von Bildverzerrungen und zur Abschätzung des Auflösungsvermögens an den Kanten der Goldquadrate.



- S171** CHESSY-Vergrößerungs-Testobjekt

Rezertifizierung des SIRA-Testobjektes S170

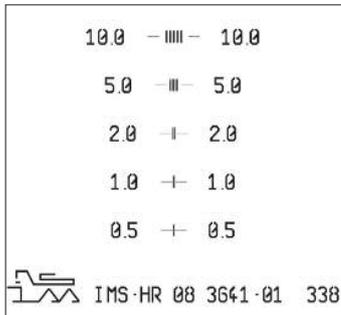
Zertifizierte Testobjekte aus Silizium benötigen eigentlich keine Rekalibrierung in zeitlich kurzen Abständen. Gerne stehen wir Ihnen aber für Anfragen darüber zur Verfügung.

Das früher sehr gerne verwendete SIRA Testobjekt (PLANO Artikelnummer S170; 2160 L/mm) wird leider nicht mehr hergestellt. Sollten Sie aber über ein SIRA-Testobjekt verfügen, so ist dies noch (zum Zeitpunkt der Drucklegung des Kataloges) rekalisrierbar. Voraussetzung ist, dass das Testobjekt noch in einem guten Zustand = rekalisrierbar sein muss.

- S1960** Zertifikat SIRA-Testobjekt 2160 L/mm
- S1961** Zertifikat SIRA-Testobjekt 19,7 L/mm

„CRITICAL DIMENSION“ CD-Kalibrierstrukturen 10-5-2-1-0,5 µm

Die CD-Kalibrierstrukturen sind neben allgemeinen Anwendungen von speziellem Interesse für Mikroskopanwender und Prüflingenieure, die mit Hochleistungs-REM oder Atomkraftmikroskopen Messungen von kritischen Distanzen durchführen (zum Beispiel Halbleiter-Industrie). Der 4,8 mm x 4,5 mm große Standard aus Silizium zeigt ein Schachbrett-Muster mit einer Seitenlänge von jeweils 480 µm. Dieses kann verwendet werden, um die Bildparameter zu optimieren und Verzerrungen zu kontrollieren.



Auf dem Standard befindet sich zentral eine Serie von Mustern mit jeweils 5 Linien (Tiefe ca. 150 nm), jedes Muster gekennzeichnet mit seinem „pitch“ (Periodizität): 10 µm, 5 µm, 2 µm, 1 µm und 0,5 µm. Jeder Standard ist mit seiner eigenen individuellen Seriennummer versehen. Dieser Standard ist auch durch die PTB zertifiziert erhältlich.

Gemessen werden jeweils die „pitch“-Maße: Die jeweils mittlere Linie eines Musters („rechte Schulter“) bis zur nächsten „rechten Schulter“ der folgenden Linie.

S1995A CD-Kalibrierstrukturen 10-5-2-1-0,5 µm, nicht zertifiziert

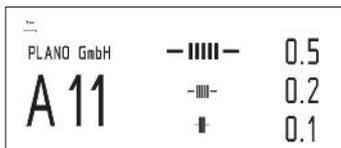
S1997A CD-Kalibrierstrukturen 10-5-2-1-0,5 µm, mit dem Kalibrierschein der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt PTB

PLANOTEC Kalibrierstruktur 500 - 200 - 100 nm

Die PLANOTEC Kalibrierstruktur hat einen der CD-Kalibrierstruktur entsprechenden Aufbau. Im Zentrum des leicht zu identifizierbaren Zielkreuzes befinden sich Gruppen von je 5 erhabenen Linien mit einem „pitch“-Maß (Periodizität) von 500 nm - 200 nm - 100 nm. Bei der 100 nm-Struktur kann es vorkommen, dass eine der 5 Linien nicht geschrieben wurde. Dies ist aber leicht erkennbar und macht das Testobjekt deswegen nicht unbrauchbar.

Die Höhe der Linien beträgt ca. 45 - 50 nm.

Dieses Testobjekt ist auch durch die PTB zertifiziert erhältlich.



S1998 PLANOTEC Kalibrierstruktur, 500 nm - 200 nm - 100 nm, nicht zertifiziert

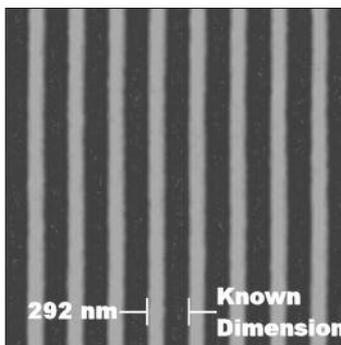
S1998A PLANOTEC Kalibrierstruktur, 500 nm - 200 nm - 100 nm, mit dem Kalibrierschein der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt PTB

REM-Titan-Testobjekt 292 nm (nominell) für hohe Vergrößerungen, Hochauflösung

Kalibrierstandard für AFM, REM, Auger und FIB.

Dieses titanbeschichtete Testobjekt (auf Siliziumsubstrat) mit periodischen Strukturen von nominal 292 nm wurde mit holographischen Methoden hergestellt. Es ergibt hohen Kontrast und ist sehr stabil. Die genauen Maße liegen jedem Testobjekt bei (das Bildbeispiel zeigt ein pitch-Maß von 292 nm). Die Genauigkeit der Maße beträgt $\pm 1\%$. Es kann mit Beschleunigungsspannungen von 1 kV bis 30 kV verwendet werden und dient zur Überprüfung der Vergrößerung im Bereich von $\times 5000$ bis $\times 200.000$.

Die Höhe der Linien beträgt ca. 30 nm und die Linienbreite ca. 130 nm (beide Maße sind nicht kalibriert).



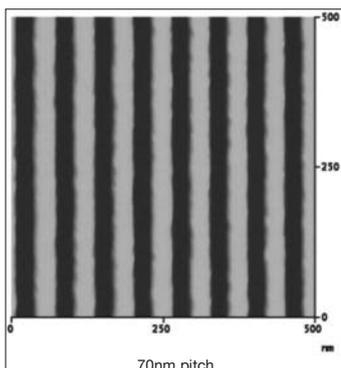
643-1 REM-Titan-Testobjekt, eindimensional, 292 nm nominal, unmontiert
Kann auch auf REM-Probenteller oder AFM-Scheiben montiert geliefert werden

643-11 REM-Titan-Testobjekt, eindimensional, 292 nm nominal,
mit Kalibrierschein der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt PTB

70 nm Pitch Referenz-Standard für Höchstauflösung, Kalibrierstandard für AFM, REM, Auger und FIB

Diese Siliziumoxid-Rippen (auf Siliziumsubstrat) mit periodischen Strukturen von nominal 70 nm wurden mit holographischen Methoden hergestellt. Die genauen Maße liegen jedem Testobjekt bei. Die Linienhöhe beträgt ca. 35 nm, die Linien-Breite beträgt ebenfalls ca. 35 nm (diese Werte sind nicht kalibriert). Der Bereich mit kalibrierten Mustern ist 1,2 mm x 0,5 mm groß und erlaubt sehr viele Messungen, ohne dass ein Bereich wiederholt verwendet werden muss, der durch eine Messung evtl. beschädigt wurde.

Die Genauigkeit der Maße beträgt $\pm 0,25$ nm. Es kann mit Beschleunigungsspannungen von 1 kV bis 20 kV verwendet werden und dient zur Überprüfung der Vergrößerung im Bereich von $\times 25.000$ bis $\times 1.000.000$.



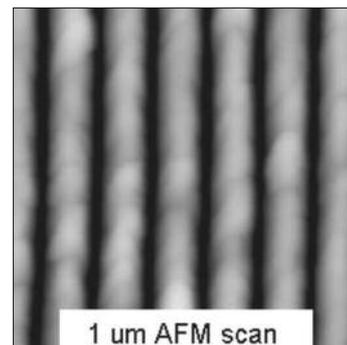
641-1 70 nm Pitch Referenz-Standard, eindimensional, unmontiert. Kann auch auf REM-Probentellern oder AFM-Scheiben montiert geliefert werden

641-11 70 nm Pitch Referenz-Standard, eindimensional, unmontiert, mit Kalibrierschein der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt PTB

145 nm Pitch Referenz-Standard für AFM

Die Aluminium-Linien auf einem Glassubstrat (4 mm x 6 mm) mit periodischen Strukturen von nominal 145 nm wurden mit holographischen Methoden hergestellt. Die genauen Maße liegen jedem Testobjekt bei. Die Linien-Höhe beträgt ca. 100 nm, die Linienbreite beträgt ca. 75 nm (beide Maße sind nicht kalibriert). Der Bereich mit dem Muster bedeckt den gesamten Standard und erlaubt somit sehr viele Messungen, ohne dass ein Bereich wiederholt verwendet werden muss, der durch eine Messung evtl. beschädigt wurde.

Die Genauigkeit der Maße beträgt ± 1 nm. Wird für AFM benötigt und ist für Kontakt-, Tapping- und weitere AFM-Methoden anwendbar, bei Bildgrößen von 250 nm bis 10 μm .



642-1	45 nm Pitch AFM-Referenz-Standard, eindimensional, unmontiert
642-1AFM	45 nm Pitch AFM-Referenz-Standard, eindimensional, montiert auf 12 mm AFM Scheibe

Der Sendung beigelegt ist ein Inhouse-Zertifikat des Herstellers, welches den durchschnittlichen „pitch“ (Periodizität) ausweist, basierend auf Chargen-Messung.

Geller-Referenz-Standard MRS-3

Der vielseitig verwendbare Geller-Universal-Referenz-Standard MRS-3XYZ, der für eine große Anzahl von Anwendungen wie REM, STM, AFM und lichtoptische Auf- und Durchlicht-Mikroskopie brauchbar ist, wurde um ein Muster für die Analyse von Partikelgrößen und zur Bestimmung der Video-Ortsauflösung erweitert.

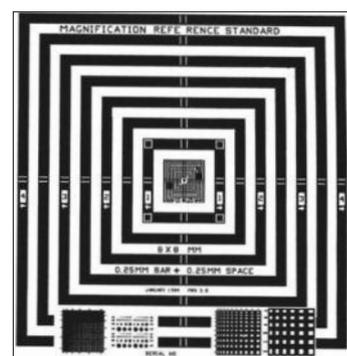
Die Verbesserung der Leitfähigkeit der Oberfläche hat zur Folge, dass der Standard hohe Elektronenströme aushält, ohne dass störende Aufladungen auftreten. Eine Bilddarstellung herunter bis 500 eV ist möglich. Die geometrische Struktur des Standards beinhaltet Gruppen von konzentrischen Quadraten, die verschiedene Ordnungen der Vergrößerungen umfassen, mit Linienweiten und -abständen von 250 μm , 25 μm und einem Feinraster von 2 μm . Messungen in der X-Y-Ebene können gegen NPL- und NIST-Standards zertifiziert werden.

Eine Reihe von Quadraten und Rechtecken für die Bestimmung der Ortsauflösung beinhalten Linien und Abstände in Größen von 1 - 31 μm in 1 μm -Schritten, 30 - 75 μm in 5 μm -Schritten und 70 - 120 μm in 10 μm -Schritten. Die Kreise haben die Größe 2 - 38 μm in 2 μm -Schritten und 40 - 100 μm in 10 μm -Schritten. Der Standard kann ebenfalls für die Kalibrierung der Z-Ebene verwendet werden, bei einer Höhe von 0,1 $\mu\text{m} \pm 0,003 \mu\text{m}$. Diese Messungen sind nur gegen NIST-Standard zertifizierbar. Eine 3,0 mm-Version des Standards ist auch für die Verwendung in Transmissionsmikroskopen im SE- und BSE-Betrieb erhältlich - allerdings unsertifiziert. Obwohl die Standards auch unmontiert erhältlich sind, ist die Verwendung von speziellen schützenden Haltern dringend zu empfehlen. Der Universalhalter ermöglicht die Anwendung im REM, im optischen Mikroskop und in anderen Instrumenten. Alternativ kann er speziell montiert (in der Öffnung eines Präzisions-Metallträgers) geliefert werden, der dann nur für die optische Mikroskopie verwendet wird (Durch- und Aufsicht).

Das größte Muster mit dem äußersten Quadrat von 8 mm x 8 mm mit Linienbreiten und -abständen von 250 μm (pitch 500 μm) kann für Vergrößerungen von x10 - x100 verwendet werden. Die 50 μm pitch - Struktur ist für x100 bis x1.000 vorgesehen und die 2 μm pitch im Zentrum des Testobjektes wird für x1000 bis x50.000 herangezogen.

- Weitere Details auf Nachfrage. -

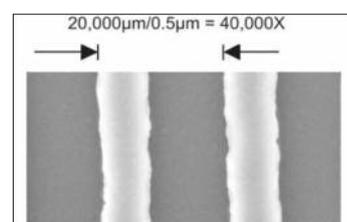
S1990S	Referenz-Standard, nicht zertifiziert (MRS-3) im Standardhalter
S19900	Referenz-Standard, nicht zertifiziert (MRS-3) im Lichtmikroskop-Halter
S1991S	Zertifizierter Standard, nach NPL und NIST (MRS-3XY) im Standardhalter
S19910	Zertifizierter Standard, nach NPL und NIST (MRS-3XY) im Lichtmikroskop-Halter
S1992S	Zertifizierter Standard, nach NPL und NIST in X und Y,Z-Kalibrierung nach NIST; (MRS-3XYZ) im Standardhalter



Geller-Referenz-Standard MRS 4.2

Dieses ist dem zuvor beschriebenen MRS-3 sehr ähnlich. Für große Vergrößerungen sind zusätzlich Strukturen mit 1 μm und 0,5 μm vorhanden. Mit zwei 6 mm Maßstäben mit 1 μm Unterteilung lassen sich auch große Strukturen kalibrieren. Die zusätzlichen Strukturen mit 1 μm und 0,5 μm Periodizitäten (pitch) ermöglichen Kalibrierungen bis x200.000.

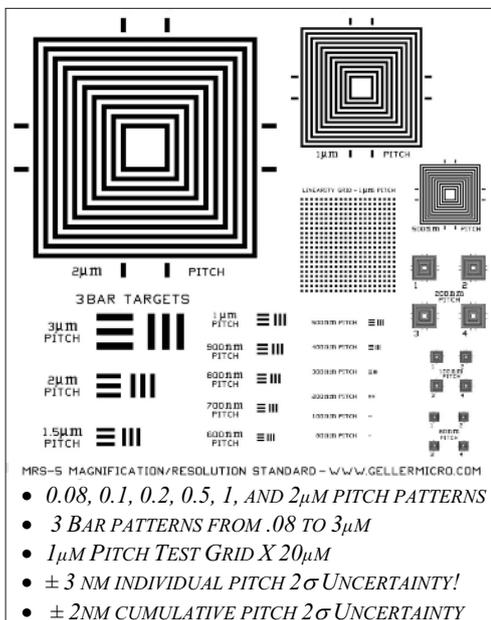
S1810	MRS 4.2 Referenz-Standard, unmontiert, nicht zertifiziert
S18100	MRS 4.2 Referenz-Standard, im Lichtmikroskop-Halter, nicht zertifiziert
S1810S	MRS 4.2 Referenz-Standard, im Standardhalter, nicht zertifiziert



S1811	MRS 4.2 Referenz-Standard, zertifiziert nach NPL und NIST, X und Y, unmontiert
S18110	MRS 4.2 Referenz-Standard, zertifiziert nach NPL und NIST, X und Y, im Lichtmikroskop-Halter
S1811S	MRS 4.2 Referenz-Standard, zertifiziert nach NPL und NIST, X und Y, im Standardhalter
S1812	MRS 4.2 Referenz-Standard, zertifiziert nach NPL und NIST, X, Y, Z – Kalibrierung, unmontiert
S18120	MRS 4.2 Referenz-Standard, zertifiziert nach NPL und NIST, X, Y, Z – Kalibrierung, im Lichtmikroskop- Halter
S1812S	MRS 4.2 Referenz-Standard, zertifiziert nach NPL und NIST, X, Y, Z – Kalibrierung, im Standardhalter
S1813T	MRS 4.2 Referenz-Standard, zertifiziert nicht zertifiziert, 3 mm Ø für TEM

Geller-Referenz-Standard MRS-6

Die Raster bestehen aus einer dünnen Chromschicht, die eine sehr gute Kantendefinition bietet. Diese ca. 15 nm Chromschicht erbringt zwar ein niedrigeres Sekundärelektronen – und Rückstreu-Elektronen-Signal, aber das Bild z. B. der 80 nm – Struktur ist trotzdem sehr gut. Das MRS-6-Testobjekt ist für Instrumentenkalibrierung zwischen x1.500 und x1.000.000 geeignet und wird für Anwendungen im REM, TEM (mit einer Spezialgröße des Standards von 2 mm x 2 mm), STM, AFM und für lichtoptische Aufsicht-Mikroskopie genutzt.



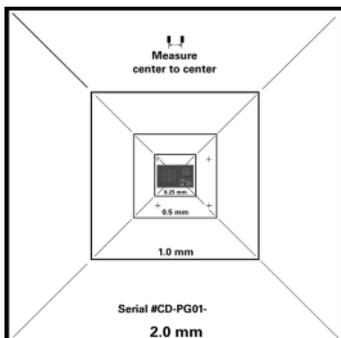
Der Standard hat eine Gesamtgröße von etwa 3,2 mm x 3,2 mm x 0,5 mm und ist vollständig elektrisch leitfähig. Auf dem Chip befinden sich verschiedene Strukturen von 3 µm bis 80 nm – pitch (Periodizität) für Auflösungskalibrierungen und für die Linearitätsprüfung zeigt er eine Struktur mit einer Periodizität von 1 µm² über ein Feld von 40 x 40 µm. Eine ½ µm – quadratische Teststruktur mit 1 µm pitch hilft bei der Prüfung und Korrektur von Verzeichnungen, Vibrationen und magnetischen Feldern.

- Weitere Details auf Nachfrage -

S2134S	Referenz-Standard, nicht zertifiziert (MRS-6) im Standardhalter
S21340	Referenz-Standard, nicht zertifiziert (MRS-6) im Lichtmikroskop-Halter
S2135S	Zertifizierter Standard, nach NPL und NIST (MRS-6XY) im Standardhalter
S21350	Zertifizierter Standard, nach NPL und NIST (MRS-6XY) im Lichtmikroskop-Halter
S2137T	Referenz-Standard, nicht zertifiziert, TEM (MRS-6), 2 mm x 2 mm x 0,5 mm

Pelcotec™ Critical Dimension Vergrößerungsstandard

Das Testobjekt besteht aus einem 2,5 mm x 2,5 mm ultra-flachen Silizium-Substrat mit einer präzisen 50 nm Chrom-Auflage, welche die Strukturen bis 5 µm ermöglichen und einer Kombination von einer 50 nm Goldschicht auf 20 nm Chrom für die Strukturen von 2 µm bis 100 nm. Das Chrom und Gold/Chrom zeigen einen exzellenten Kontrast im Sekundär- als auch Rückstreu-Elektronen-Modus.



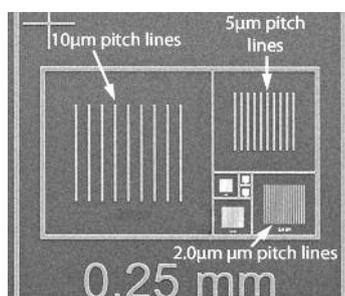
Dieses Testobjekt kann mit Zertifikat geliefert werden, welches auf ein NIST-Zertifikat (National Institute of Standards) zurückgeführt werden kann. Es kann in einem Plasma-Cleaner gereinigt werden.

Die Serie Pelcotec™ **CDMS-1T** ist für die Strukturen 2,0 mm bis 1 µm zurückführbar auf NIST. Dieser Bereich ermöglicht Vergrößerungen x10 bis x20.000.

Die Serie Pelcotec™ **CDMS-0.1T** ist für die Strukturen 2,0 mm bis 100 nm zurückführbar auf NIST. Dieser Bereich ermöglicht Vergrößerungen x10 bis x200.000.

Aus der Serie Pelcotec™ **CDMS-1C** sind die einzelnen Standards für die Strukturen 2,0 mm bis 1 µm gegen einen NIST-Standard zertifiziert. Dieser Bereich ermöglicht Vergrößerungen x10 bis x20.000.

Aus der Serie Pelcotec™ **CDMS-0.1C** sind die einzelnen Standards für die Strukturen 2,0 mm bis 100 nm gegen einen NIST-Standard zertifiziert. Dieser Bereich ermöglicht Vergrößerungen x10 bis x200.000.



682-1	Pelcotec™ CDMS-1T, 2 mm – 1 µm, rückführbar auf NIST, unmontiert
682-1A	Pelcotec™ CDMS-1T, 2 mm – 1 µm, rückführbar auf NIST, montiert auf Stiftprobenteller (8 mm Stiftlänge)
682-1F	Pelcotec™ CDMS-1T, 2 mm – 1 µm, rückführbar auf NIST, montiert auf Stiftprobenteller (6 mm Stiftlänge)
682-1K	Pelcotec™ CDMS-1T, 2 mm – 1 µm, rückführbar auf NIST, montiert auf Hitachi M4-Probenträger 15 mm Ø x 6 mm hoch
682-1C	Pelcotec™ CDMS-1T, 2 mm – 1 µm, rückführbar auf NIST, montiert auf Jeol-Probenträger 9,5 mm Ø x 9,5 mm hoch

683-1	Pelcotec™ CDMS-0.1T, 2 mm – 100 nm, rückführbar auf NIST, unmontiert
683-1A	Pelcotec™ CDMS-0.1T, 2 mm – 100 nm, rückführbar auf NIST, montiert auf Stiftprobenteller (8 mm Stiftlänge)
683-1F	Pelcotec™ CDMS-0.1T, 2 mm – 100 nm, rückführbar auf NIST, montiert auf Stiftprobenteller (6 mm Stiftlänge)
683-1K	Pelcotec™ CDMS-0.1T, 2 mm – 100 nm, rückführbar auf NIST, montiert auf Hitachi M4-Probenträger 15 mm Ø x 6 mm hoch
683-1C	Pelcotec™ CDMS-0.1T, 2 mm – 100 nm, rückführbar auf NIST, montiert auf Jeol-Probenträger 9,5 mm Ø x 9,5 mm hoch
686-1	Pelcotec™ CDMS-1C, 2 mm – 1 µm, Individuell rückgeführt auf NIST, unmontiert
686-1A	Pelcotec™ CDMS-1C, 2 mm – 1 µm, Individuell rückgeführt auf NIST, montiert auf Stiftprobenteller (8 mm Stiftlänge)
686-1F	Pelcotec™ CDMS-1C, 2 mm – 1 µm, Individuell rückgeführt auf NIST, montiert auf Stiftprobenteller (6 mm Stiftlänge)
686-1K	Pelcotec™ CDMS-1C, 2 mm – 1 µm, Individuell rückgeführt auf NIST, montiert auf Hitachi M4-Probenträger 15 mm Ø x 6 mm hoch
686-1C	Pelcotec™ CDMS-1C, 2 mm – 1 µm, Individuell rückgeführt auf NIST, montiert auf Jeol-Probenträger 9,5 mm Ø x 9,5 mm hoch
687-1	Pelcotec™ CDMS-0.1C, 2 mm – 1 µm, Individuell rückgeführt auf NIST, unmontiert
687-1A	Pelcotec™ CDMS-0.1C, 2 mm – 1 µm, Individuell rückgeführt auf NIST, montiert auf 12,7 mm Stiftprobenteller (8mm Stiftlänge)
687-1F	Pelcotec™ CDMS-0.1C, 2 mm – 1 µm, Individuell rückgeführt auf NIST, montiert auf 12,7 mm Stiftprobenteller (6 mm Stiftlänge)
687-1K	Pelcotec™ CDMS-0.1C, 2 mm – 1 µm, Individuell rückgeführt auf NIST, montiert auf Hitachi M4-Probenträger 15 mm Ø x 6 mm hoch
687-1C	Pelcotec™ CDMS-0.1C, 2 mm – 1 µm, Individuell rückgeführt auf NIST, montiert auf Jeol-Probenträger 9,5 mm Ø x 9,5 mm hoch

Pelcotec™ Vergrößerungsstandard LMS-20 für niedrige Vergrößerungen x5 bis x1000

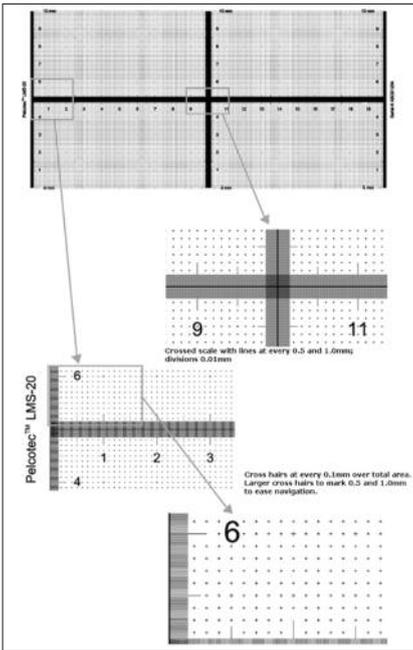
Dieser Pelcotec™ Vergrößerungsstandard LMS-20 wurde speziell für die präzise Kalibrierung von niedrigen Vergrößerungen entwickelt, wie sie bei Partikelanalysen großer Flächen, Schmutzspuren-analyse im Rasterelektronenmikroskop, aber auch für Anwendungen mit dem Lichtmikroskop vorkommen. Das Pelcotec™ LMS-20 kann von x5 bis x1000 Vergrößerung sinnvoll eingesetzt werden.

Der Kalibrierbereich beträgt 20 mm x 10 mm mit gekreuzten Linien und Unterteilungen in 10 µm – Schritte. Diese 10 µm - Unterteilungen entlang der zentralen X und Y – Achsenlinie bestehen aus 200 nm breiten Chrom – Linien auf einem ultra – flachen Siliziumchip (22 mm x 11 mm, Dicke 525 µm +/- 10 µm, Orientierung <100>, Bor dotiert, mit einem Widerstand von 5 – 10 Ohm/cm).

Über die X und Y – Achse zeigen größere Linien 0,5 mm bzw. 1 mm Abstände an. In den Quadranten sind kleine Kreuzchen (für den 0,1 mm Abstand) und größere Kreuze (für den 1,0 mm Abstand) als Orientierungshilfe vorhanden.

Eine Seriennummer ist auf jedem einzelnen Testobjekt aufgebracht.

Die auf NIST (National Institute of Standards) rückführbare zertifizierte Version ist Pelcotec™ **LMS-20T**, die vollständig individuell zertifizierte Version (auf NIST rückführbar) ist Pelcotec™ **LMS-20C**.



Pelcotec™ Standard LMS-20T für niedrige Vergrößerungen, auf NIST rückführbar

- 688-1** Pelcotec™ Standard LMS-20T für niedrige Vergrößerungen, unmontiert
- 688-1G** Pelcotec™ Standard LMS-20T für niedrige Vergrößerungen, montiert auf einem Probenträger, der vom Anwender gestellt wird
- 688-1L** Pelcotec™ Standard LMS-20T für niedrige Vergrößerungen, montiert auf Hitachi M4-Probenträger 25 mm Ø x 6 mm
- 688-1O** Pelcotec™ Standard LMS-20T für niedrige Vergrößerungen, montiert auf Cambridge S4-Probenträger 31,7 mm Ø x 6,47 mm
- 688-1R** Pelcotec™ Standard LMS-20T für niedrige Vergrößerungen, montiert auf großem Stiftprobenteller mit 25,4 mm Durchmesser und 9,5 mm Stiftlänge
- 688-1S** Pelcotec™ Standard LMS-20T für niedrige Vergrößerungen, montiert auf einem Mikroskop-Objektträger 75 mm x 25 mm

Pelcotec™ Standard LMS-20C

für niedrige Vergrößerungen, vollständig individuell zertifizierte Version auf NIST rückführbar

- 688-11** Pelcotec™ Standard LMS-20C für niedrige Vergrößerungen, unmontiert
- 688-11G** Pelcotec™ Standard LMS-20C für niedrige Vergrößerungen, montiert auf einem Probenträger, der vom Anwender gestellt wird
- 688-11L** Pelcotec™ Standard LMS-20C für niedrige Vergrößerungen, montiert auf Hitachi M4-Probenträger 25 mm Ø x 6 mm
- 688-11R** Pelcotec™ Standard LMS-20C für niedrige Vergrößerungen, montiert auf großem Stiftprobenteller mit 25,4 mm Durchmesser und 9,5 mm Stiftlänge
- 688-11S** Pelcotec™ Standard LMS-20C für niedrige Vergrößerungen, montiert auf einem Mikroskop-Objektträger 75 mm x 25 mm

MetroChip – Multi-Kalibriertestobjekt

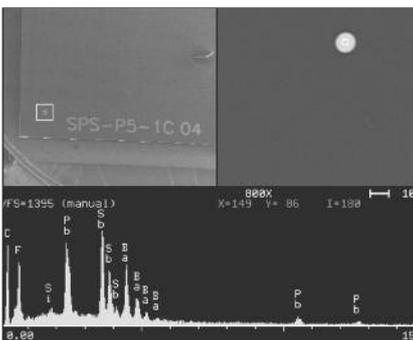
Der MetroChip bietet für die Kalibrierung von REM, FIB, AFM, Lichtmikroskopie und Mess-Systemen eine Vielfalt an Strukturen auf einem einzelnen Substrat. Die Außenmaße des Chips sind 20 mm x 20 mm x 750 µm dick.



Die Kalibriermaße reichen von 4 µm bis hinunter zu 100 nm. Sie befinden sich eingezägt in einer polykristallinen Silikonschicht von 150 nm ± 10 %, die sich auf einer dünnen Siliziumoxidschicht (ca. 2,5 nm – 3 nm) befindet, die wiederum auf einem Siliziumsubstrat aufliegt.

Da sich sehr viele Strukturen auf dem MetroChip befinden, fordern Sie Details gerne an, die wir Ihnen auf separatem Wege zukommen lassen.

- 632** MetroChip Multi-Kalibriertestobjekt



PLANOTEC GSR+PARTIKELANALYSE-Kalibrierkit bestehend aus 2 Testproben:

- a) Testprobe mit synthetischen GSR-Partikeln und
- b) Probe zur Durchführung aller notwendigen Tests bei der Prüfung von REM/EDX-Systemen im Einsatzbereich der automatisierten Partikelanalyse

a) Testprobe mit synthetischen GSR-Partikeln

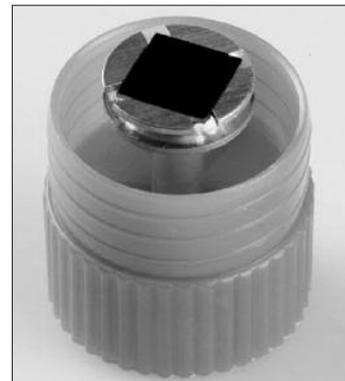
Die SPS-Testproben wurden zur Justierung, Kalibrierung und Validierung analytischer REM/EDX-Systeme bei der automatisierten Analyse von GSR Partikeln (Schmauchspuranalyse) entwickelt. Sie sind aber auch für andere Anwendungen einsetzbar. So sind sie auch als Probenmaterial für Ringversuche nach ISO-Guide 43-1 und 2 bzw. DIN/ISO 5725 geeignet, da sie in idealer Weise die DIN/ISO-Forderungen nach identischem Probenmaterial erfüllen.

Mit einem speziellen patentrechtlich geschützten Verfahren werden auf die Oberfläche eines 8 mm x 8 mm großen Glassy-Carbon Chips Partikel aufgebracht, die die chemischen Elemente Blei, Antimon und Barium (Pb/Sb/Ba) enthalten. Die Partikel sind auf einer Fläche von 7 mm x 7 mm statistisch verteilt, aber an definierten Plätzen und in Partikelgrößengruppen im Bereich von 0,5 bis 2,4 µm. Zur Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit wurde die Probe abschließend mit einer dünnen Kohlenstoff-Schicht bedampft.

Diese "sauberen" Testproben sind besonders nützlich für schnelle System-Validierungszwecke, wie sie bei üblichen Qualitätssicherungsverfahren verlangt werden.

Die Testproben sind aufgrund des Herstellungsprozesses mit einer spezifizierten Anzahl von Pb/Sb/Ba-Partikeln versehen. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass aufgrund des speziellen Herstellungsprozesses einige der Pb/Sb/Ba-Partikel fehlen bzw. zusätzliche Partikel vorhanden sind. Daher wird jede Testprobe individuell geprüft und die exakte Anzahl an Pb/Sb/Ba-Partikel zertifiziert.

- 8 mm x 8 mm Glassy-Carbon Träger, präpariert auf speziellem Stiftprobenteller
- Ca. 100 Partikel bestehend aus Blei, Barium und Antimon mit Größenabstufungen von 0,5 µm, 0,8 µm, 1,2 µm und 2,4 µm im Durchmesser (die exakte Anzahl wird bei Lieferung der einzelnen Testproben im Zertifikat genannt)
- 3 Partikel bestehend aus Blei, Barium und Antimon mit einem Durchmesser von ungefähr 10 µm, 15 µm bzw. 20 µm
- gesamter REM-Probenräger zusätzlich C-bedampft
- jede Testprobe ist mit einer eigenen Identifikationsnummer versehen und wird mit einer genauen X/Y-Darstellung der Pb/Sb/Ba-Partikel geliefert
- Zertifizierung: alle 0,5 µm, 0,8 µm, 1,2 µm und 2,4 µm Partikel sind durch Überprüfung im Rasterelektronenmikroskop analytisch bestätigt und werden mit einem Vollständigkeitszertifikat der aufgetragenen Pb/Sb/Ba-Partikel geliefert.



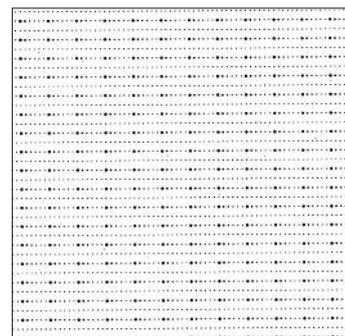
b) Probe zur Durchführung aller notwendigen Tests bei der Prüfung von REM/EDX-Systemen im Einsatzbereich der automatisierten Partikelanalyse

Die Probe weist synthetische Partikel auf, die zeilenartig angeordnet sind. Jede Zeile besteht aus 20 Partikeln, die 150 µm Abstand aufweisen und somit eine äquidistante Matrix ergeben. Die entsprechende Partikelgröße ist jeweils am Zeilenbeginn angegeben.

Größen: 2,0 / 1,8 / 1,6 / 1,4 / 1,2 / 1,0 / 0,8 / 0,6 / 0,5 / 0,4 µm Ø.
Jeder Partikel besteht aus PbO, Sb₂O₃, BaF₂.

Folgende Forderungen bestehen an ein automatisiertes Partikelanalyzesystem :

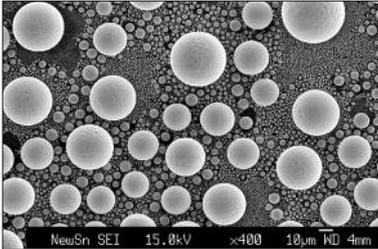
- Bildkalibrierung / Tischkalibrierung :
- Vollständiges Absuchen der Probe (keine nicht untersuchten Zwischenräume)
- Geringe oder keine Feldüberlappungen (Mehrfachdetektionen möglich)
- Keine Felddrehungen (Bildkoordinatensystem nicht zu Tischkoordinatensystem ausgerichtet)
- Keine Flightback Korrekturfehler (Partikel wird bei verschiedenen Scangeschwindigkeiten nicht wiedergefunden)
- Keine mechanischen Backlash-Fehler (Absolutfehler der gespeicherten Tischkoordinaten)
- EDX / Partikelklassifizierung
- Genaue Strahlpositionierung während der EDX-Messung
- Ausreichende Spektrenqualität / Auto-ID Funktion
- Qualität des Quantifizierungsergebnisses
- Richtige Klassifizierungszuordnung



Auflösungs- und Grauwert-Testobjekte

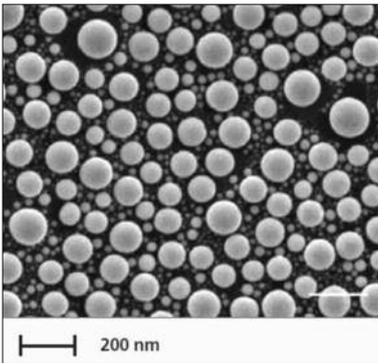
Die Auflösung eines Rasterelektronenmikroskops wird durch die Kombination zweier Kriterien bestimmt, nämlich der Sichtbarkeit von Zwischenräumen und dem Grauwertkontrast eines Bildes. Dabei ist darauf zu achten, daß die Auflösung nicht durch Kontrastmaximierung beeinträchtigt wurde. Bilder hoher Auflösung zeigen idealerweise feine Details, bei wenig Rauschen und einem weiten Bereich an Grauwerten. Die kleinsten Kugeln können für die Astigmatismus-Korrektur bei höchsten Vergrößerungen verwendet werden.

Universal-Testobjekt Zinn auf Kohle, Teilchengröße < 5 nm - 30 µm



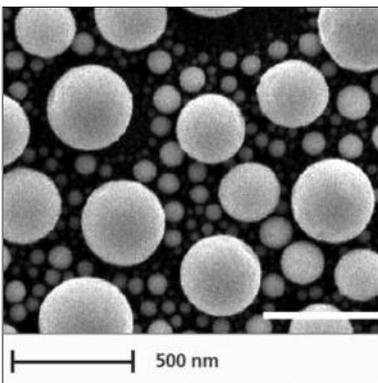
- S1937** REM Sn-C Universal-Testobjekt, auf 12,5 mm-Stiftprobenteller (Stiftlänge 8 mm)
- S1937A** REM Sn-C Universal-Testobjekt, auf JEOL-Probenteller 10 mm Ø
- S1937B** REM Sn-C Universal-Testobjekt, auf 15 mm Ø ISI/ABT-Probenteller
- S1937C** REM Sn-C Universal-Testobjekt, auf 15 mm Ø HITACHI-M4-Probenteller
- S1937D** REM Sn-C Universal-Testobjekt, auf 12,5 mm-Stiftprobenteller (Stiftlänge 6 mm)
- S1937E** REM Sn-C Universal-Testobjekt, auf JEOL-Probenteller 12,5 mm Ø
- S1937T** REM Sn-C Universal-Testobjekt, auf dünner Kohlescheibe 0,5 mm dick / 6 mm Ø
- S1937U** REM Sn-C Universal-Testobjekt, auf Kohlescheibe 2 mm dick / 6 mm Ø

Auflösungs-Testobjekt Zinn auf Kohle, Teilchengröße 10 nm – 100 nm



- S1967** REM Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 12,5 mm Stiftprobenteller (Stiftlänge 8 mm)
- S1967A** REM Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 10 mm Ø JEOL Probenteller
- S1967B** REM Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 15 mm Ø ISI/ABT Probenteller
- S1967C** REM Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 15 mm Ø Hitachi M4-Probenteller
- S1967D** REM Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 12,5 mm Stiftprobenteller (Stiftlänge 6 mm)
- S1967E** REM Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 12,5 mm Ø JEOL Probenteller
- S1967T** REM Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 0,5 mm / 6 mm Ø Kohlescheibe
- S1967U** REM Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf Kohlescheibe 2 mm dick / 6 mm Ø

Auflösungs-Testobjekt für LowKV, Zinn auf Kohle, Teilchengröße < 20 nm – 400 nm



- S1988** LowKV Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 12,5 mm Stiftprobenteller (Stiftlänge 8 mm)
- S1988A** LowKV Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 10 mm Ø JEOL Probenteller
- S1988B** LowKV Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 15 mm Ø ISI/ABT Probenteller
- S1988C** LowKV Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 15 mm Ø Hitachi M4-Probenteller
- S1988D** LowKV Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 12,5 mm Stiftprobenteller (Stiftlänge 6 mm)
- S1988E** LowKV Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 12,5 mm Ø JEOL Probenteller
- S1988T** LowKV Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf 0,5 mm / 6 mm Ø Kohlescheibe
- S1988U** LowKV Sn-C Auflösungsstestobjekt, auf Kohlescheibe 2 mm dick / 6 mm Ø

Hochauflösung - Gold auf Kohle, Teilchengröße 5 nm - 150 nm

Zur Bestimmung der Auflösung wurde ein neues Format des anerkannten Gold-auf-Kohle-Tests entwickelt. Das Testobjekt ist sowohl für die Betrachtung im Sekundärelektronen- als auch im Rückstreuerelektronenmodus geeignet und ist weiterhin für das „Mapping“ in Hochauflösungssystemen, wie dem Auger-Raster, einsetzbar.

Das Testobjekt besitzt ein quadratisches Netzchenmuster, mit großen Kristallen im Zentrum jedes Netzchen-Quadrates und sehr feinen Kristallen an den Rändern jedes Netzchens (vgl. Foto). Somit läßt sich mit demselben Testobjekt die Auflösung mit mittleren und kleinen Zwischenräumen überprüfen. Zusätzlich zeigen die größeren Kristalle Facetten, die die Feststellung der Grauwertwiedergabe bei hoher Auflösung erlauben.

S168 REM-Hochauflösungstestobjekt Au-C, auf 12,5 mm-Stiftprobenteller (Stiftlänge 8 mm)

S168A REM-Hochauflösungstestobjekt Au-C, auf JEOL-Probenteller 10 mm Ø

S168B REM-Hochauflösungstestobjekt Au-C, auf 15 mm Ø ISI/ABT-Probenteller

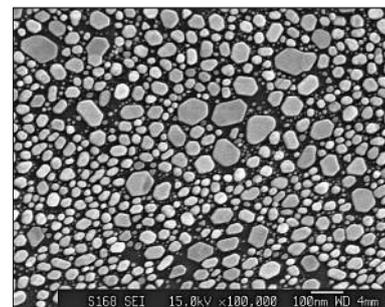
S168C REM-Hochauflösungstestobjekt Au-C, auf 15 mm Ø HITACHI-M4-Probenteller

S168D REM-Hochauflösungstestobjekt Au-C, auf 12,5 mm Stiftprobenteller (Stiftlänge 6 mm)

S168E REM-Hochauflösungstestobjekt Au-C, auf JEOL-Probenteller 12,5 mm Ø

S168T REM-Hochauflösungstestobjekt Au-C, auf dünner Kohlescheibe 0,5 mm dick / 6 mm Ø

S168U REM-Hochauflösungstestobjekt Au-C, auf Kohlescheibe 2 mm dick / 6 mm Ø



Mit Goldteilchen < 30 nm bis 300 nm für LowKV-Arbeiten und für Geräte mit geringeren Auflösungsvermögen bieten wir an:

S168Z Low kV Au-C Testobjekt 12,5 mm-Stiftprobenteller (Stiftlänge 8 mm)

S168AZ Low kV Au-C Testobjekt 10 mm Ø JEOL-Probenteller

S168BZ Low kV Au-C Testobjekt 15 mm Ø ISI/ABT/Topcon-Probenteller

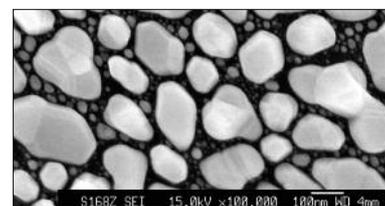
S168CZ Low kV Au-C Testobjekt 15 mm Ø HITACHI-M4-Probenteller

S168DZ Low kV Au-C Testobjekt auf 12,5 mm Stiftprobenteller (Stiftlänge 6 mm)

S168EZ Low kV Au-C Testobjekt 12,5 mm JEOL-Probenteller

S168TZ Low kV Au-C Testobjekt auf dünner Kohlescheibe 0,5 mm / 6 mm Ø

S168UZ Low kV Au-C Testobjekt auf Kohlescheibe 2 mm dick / 6 mm Ø



Höchstaufklärung - Gold auf Kohle, Teilchengröße < 3 nm - 50 nm

Dieses Testobjekt besitzt im Vergleich zu S168 kleinere Teilchen in den Goldinseln und eignet sich daher für Messungen oberhalb x50.000. Die Teilchengröße liegt zwischen < 2 nm und 30 nm.

S1969 REM-Höchstaufklärungstestobjekt (Gold), auf 12,5 mm-Stiftprobenteller (Stiftlänge 8 mm)

S1969A REM-Höchstaufklärungstestobjekt (Gold), auf JEOL-Probenteller 10 mm Ø

S1969B REM-Höchstaufklärungstestobjekt (Gold), auf 15 mm Ø ISI/ABT-Probenteller

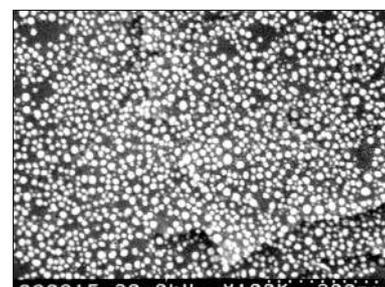
S1969C REM-Höchstaufklärungstestobjekt (Gold), auf 15 mm Ø HITACHI-M4-Probenteller

S1969D REM-Höchstaufklärungstestobjekt (Gold), auf 12,5 mm-Stiftprobenteller (Stiftlänge 6 mm)

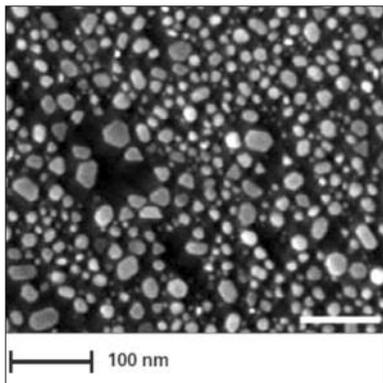
S1969E REM-Höchstaufklärungstestobjekt (Gold), auf JEOL-Probenteller 12,5 mm Ø

S1969T REM-Höchstaufklärungstestobjekt (Gold), auf Kohlescheibe 0,5 mm dick / 6 mm Ø

S1969U REM-Höchstaufklärungstestobjekt (Gold), auf Kohlescheibe 2 mm dick / 6 mm Ø



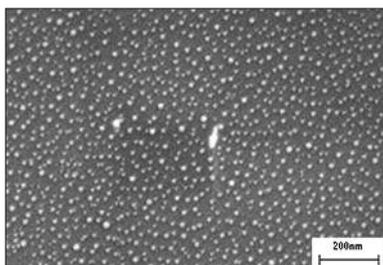
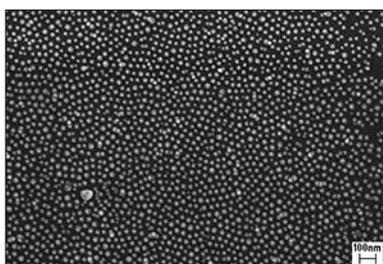
Ultra-Auflösungs-Testobjekt, Gold auf Kohle, Teilchengröße < 2 nm – 30nm



S1987	Ultra-Auflösungstestobjekt Au-C, auf 12,5 mm Stiftprobenteller (Stiftlänge 8 mm)
S1987A	Ultra-Auflösungstestobjekt Au-C, auf 10 mm Ø JEOL Probenteller
S1987B	Ultra-Auflösungstestobjekt Au-C, auf 15 mm Ø ISI/ABT Probenteller
S1987C	Ultra-Auflösungstestobjekt Au-C, auf 15 mm Ø Hitachi M4- Probenteller
S1987D	Ultra-Auflösungstestobjekt Au-C, auf 12,5 mm-Stiftprobenteller (Stiftlänge 6 mm)
S1987E	Ultra-Auflösungstestobjekt Au-C, auf 12,5 mm Ø JEOL Probenteller
S1987T	Ultra-Auflösungstestobjekt Au-C, auf 0,5 mm dicker / 6 mm Ø Kohlescheibe
S1987U	Ultra-Auflösungstestobjekt Au-C, auf Kohlescheibe 2 mm dick / 6 mm Ø

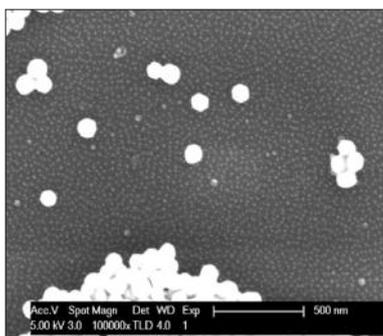
AuSome™ Nano-Goldpartikel 38 nm und 27,3 nm als Hochauflösungstestobjekt für REM, FESEM und FIB/REM

Diese Nano-Gold-Partikel mit bekannter Größe und Uniformität (Standardabweichung: 38 nm ± 4 nm, 27,3 nm ± 6,3 nm), befinden sich auf einem Siliziumsubstrat mit 5 mm x 5 mm Größe.



S20680	AuSome™ Nano-Goldpartikel 38 nm Hochauflösungstestobjekt, unmontiert
S20680-A	AuSome™ Nano-Goldpartikel 38 nm Hochauflösungstestobjekt, montiert auf Stiftprobenteller (8 mm langer Stift)
S20680-F	AuSome™ Nano-Goldpartikel 38 nm Hochauflösungstestobjekt, montiert auf Stiftprobenteller (6 mm langer Stift)
S20680-K	AuSome™ Nano-Goldpartikel 38 nm Hochauflösungstestobjekt, montiert auf Hitachi M4-Probenträger 15 mm Ø x 6 mm hoch
S20680-C	AuSome™ Nano-Goldpartikel 38 nm Hochauflösungstestobjekt, montiert auf Jeol-Probenträger 9,5 mm Ø x 9,5 mm hoch
S20681	AuSome™ Nano-Goldpartikel 27,3 nm Hochauflösungstestobjekt, unmontiert
S20681-A	AuSome™ Nano-Goldpartikel 27,3 nm Hochauflösungstestobjekt, montiert auf Stiftprobenteller (8 mm langer Stift)
S20681-F	AuSome™ Nano-Goldpartikel 27,3 nm Hochauflösungstestobjekt, montiert auf Stiftprobenteller (6 mm langer Stift)
S20681-K	AuSome™ Nano-Goldpartikel 27,3 nm Hochauflösungstestobjekt, montiert auf Hitachi M4-Probenträger 15 mm Ø x 6 mm hoch
S20681-C	AuSome™ Nano-Goldpartikel 27,3 nm Hochauflösungstestobjekt, montiert auf Jeol-Probenträger 9,5 mm

Goldpartikel AuSome™ 117,3 nm und 27,3 nm als Dual-Hochauflösungs – und Kalibriertestobjekt



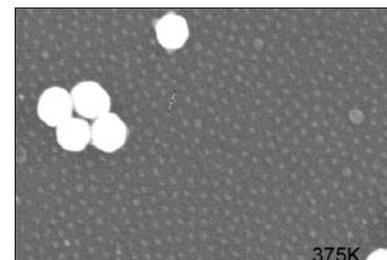
Auf diesem AuSome™ Dual-Hochauflösungs – und Kalibriertestobjekt befinden sich 2 definierte Größen von Goldpartikeln. 117,3 nm (Standardabweichung 8,4 nm) und 27,3 nm (Standardabweichung 6,3 nm). AuSome™ bietet einen angestrebten Monolayer von Goldpartikeln mit möglichst gleichförmigen Abständen der Partikel untereinander.

682	AuSome™ Dual-Hochauflösungs und Kalibriertestobjekt, Goldpartikel 117,3 nm und 27,3 nm, unmontiert
682-A	AuSome™ Dual-Hochauflösungs und Kalibriertestobjekt, Goldpartikel 117,3 nm und 27,3 nm, montiert auf Stiftprobenteller (8 mm langer Stift)

682-F AuSome™ Dual-Hochauflösungs und Kalibriertestobjekt, Goldpartikel 117,3 nm und 27,3 nm, montiert auf Stiftprobenteller (6 mm langer Stift)

682-K AuSome™ Dual-Hochauflösungs und Kalibriertestobjekt, Goldpartikel 117,3 nm und 27,3 nm, montiert auf Hitachi M4-Probenträger 15 mm Ø x 6 mm hoch

682-C AuSome™ Dual-Hochauflösungs und Kalibriertestobjekt, Goldpartikel 117,3 nm und 27,3 nm, montiert auf Jeol-Probenträger 9,5 mm Ø x 9,5 mm hoch



Auflösungstestobjekte auf alternativen Substraten

S1988VT 20 – 400 nm Zinn-auf-Kohle, auf C-Substrat 7 mm x 7 mm x 130 µm dick

S1988VTSI 20 – 400 nm Zinn-auf-Kohle, auf Si-Substrat 7 mm x 7 mm x 200 µm dick

S1988SI 20 – 400 nm Zinn-auf-Kohle, auf Si-Substrat 5 mm x 5 mm x 500 µm dick

S1967VT 10 – 100 nm Zinn-auf-Kohle, auf C-Substrat 7 mm x 7 mm x 130 µm dick

S1967VTSI 10 – 100 nm Zinn-auf-Kohle, auf Si-Substrat 7 mm x 7 mm x 200 µm dick

S1967SI 10 – 100 nm Zinn-auf-Kohle, auf Si-Substrat 5 mm x 5 mm x 500 µm dick

S1937VT 5 – 30 nm Zinn-auf-Kohle, auf C-Substrat 7 mm x 7 mm x 130 µm dick

S1937VTSI 5 – 30 nm Zinn-auf-Kohle, auf Si-Substrat 7 mm x 7 mm x 200 µm dick

S1937SI 5 – 30 nm Zinn-auf-Kohle, auf Si-Substrat 5 mm x 5 mm x 500 µm dick

S168ZVT 30 – 300 nm Gold-auf-Kohle, auf C-Substrat 7 mm x 7 mm x 130 µm dick

S168ZVTSI 30 – 300 nm Gold-auf-Kohle, auf Si-Substrat 7 mm x 7 mm x 200 µm dick

S168ZSI 30 – 300 nm Gold-auf-Kohle, auf Si-Substrat 5 mm x 5 mm x 500 µm dick

S168VT 5 – 150 nm Gold-auf-Kohle, auf C-Substrat 7 mm x 7 mm x 130 µm dick

S168VTSI 5 – 150 nm Gold-auf-Kohle, auf Si-Substrat 7 mm x 7 mm x 200 µm dick

S168SI 5 – 150 nm Gold-auf-Kohle, auf Si-Substrat 5 mm x 5 mm x 500 µm dick

S1969VT 3 – 50 nm Gold-auf-Kohle, auf C-Substrat 7 mm x 7 mm x 130 µm dick

S1969VTSI 3 – 50 nm Gold-auf-Kohle, auf Si-Substrat 7 mm x 7 mm x 200 µm dick

S1969SI 3 – 50 nm Gold-auf-Kohle, auf Si-Substrat 5 mm x 5 mm x 500 µm dick

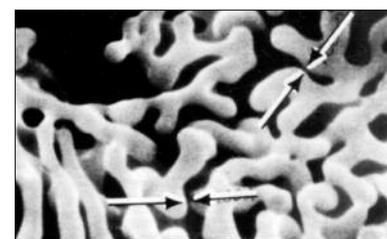
S1987VT 2 – 30 nm Gold-auf-Kohle, auf C-Substrat 7 mm x 7 mm x 130 µm dick

S1987VTSI 2 – 30 nm Gold-auf-Kohle, auf Si-Substrat 7 mm x 7 mm x 200 µm dick

S1987SI 2 – 30 nm Gold-auf-Kohle, auf Si-Substrat 5 mm x 5 mm x 500 µm dick

Mittlere Auflösung - Aluminium-Wolfram-Dendriten

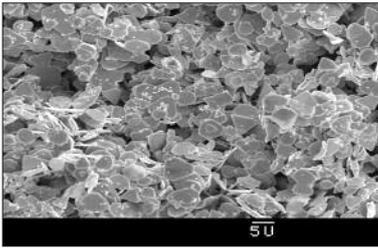
Die unterschiedlichen, durch die Dendritenstruktur bedingten Abstände erlauben den Abstandstest, die topografische Anordnung der Dendriten dient der Kontrastprüfung. Das Testobjekt ist unmagnetisch, vakuumfest, elektronenstrahlkompatibel und bedarf keiner Beschichtung. Es ist besonders geeignet für den Auflösungsbereich von 25 nm bis 75 nm. Es lässt sich mit Leitsilber oder Leit-C leicht auf jedem Probenteller anbringen.



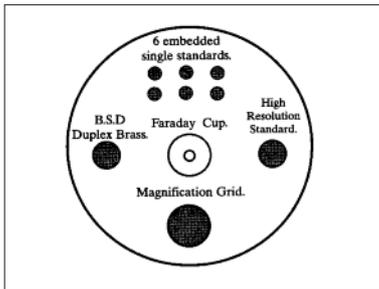
S145 REM-Testobjekt mit Dendriten für mittlere Auflösung und Grauwert, unmontiert

PELCO-Prickly-Gold

Dieses Testobjekt besteht aus 1000 mesh „Prickly-Gold“, das auf einem Probenteller montiert ist. Es eignet sich hervorragend zur Korrektur des Astigmatismus.



- S1968** Prickly-Gold-Testobjekt, auf 12,5 mm-Stiftprobenteller (Stiftlänge 8 mm)
- S1968A** Prickly-Gold-Testobjekt, auf JEOL-Probenteller 10 mm Ø
- S1968B** Prickly-Gold-Testobjekt, auf ISI/ABT-Probenteller
- S1968C** Prickly-Gold-Testobjekt, auf HITACHI-M4-Probenteller
- S1968D** Prickly-Gold-Testobjekt, auf 12,5 mm-Stiftprobenteller (Stiftlänge 6 mm)
- S1968E** Prickly-Gold-Testobjekt, auf JEOL-Probenteller 12,5 mm Ø
- S1968U** Prickly-Gold-Testobjekt, unmontiert

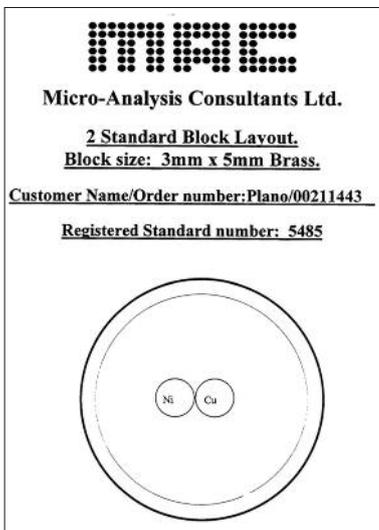


Universal-Kalibrierstandard für REM-EDX

In Rasterelektronenmikroskopen mit energiedispersiven Röntgenanalysesystemen müssen die Vergrößerung, die Auflösung, der Primärstrom, die Lage der EDX-Spektren und die Qualität des Rückstreuelektronendetektors überprüft werden. Dafür gibt es die in diesem Kapitel beschriebenen einzelnen Testobjekte.

In dem REM-Kalibrierblock sind diese Testobjekte auf einer Messingscheibe von 32 mm Durchmesser und 5 mm Höhe zusammengefasst. Vom Anwender werden 6 Einzelstandards ausgewählt (aus der Standardliste der Firma Micro Analysis Consultant „MAC“ am Ende des Plano Kataloges), die in diesen Block zusätzlich eingesetzt werden.

- S1919** Universal-Kalibrierstandard für REM



Referenzobjekte für Rückstreuelektronen-Detektorsysteme

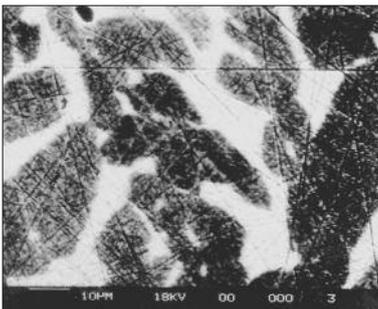
Ein Elektronenmikroskop, das mit einem Rückstreuelektronen-Detektor ausgestattet ist, hat die Möglichkeit der Erzeugung von Bildern, auf welchen der Kontrast durch den Unterschied der Atomordnungszahl über die Probe bestimmt ist. Zur Überprüfung des Atomzahlkontrastes stehen jetzt drei Testobjekte zur Verfügung. Jedes davon besteht aus zwei hochreinen Elementen mit einem Unterschied der Atomzahl von $Z = 1$. Das Element mit der niedrigeren Atomzahl ist in Form eines Drahtes in das Element mit der höheren Atomzahl eingefügt.

Diese Testobjekte sind einzeln gefasst in Hülsen von 3 mm oder 5 mm Durchmesser erhältlich oder als Teil eines Vielfachhalters.

- S1950** BSE-Referenzobjekt, Nickel ($Z = 28$) - Kupfer ($Z = 29$)
- S1951** BSE-Referenzobjekt, Palladium ($Z = 46$) - Silber ($Z = 47$)
- S1952** BSE-Referenzobjekt, Platin ($Z = 78$) - Gold ($Z = 79$)
- S1954** BSE-Referenzobjekt, Aluminium ($Z = 13$) - Silizium ($Z = 14$)

DUPLEX-Referenzobjekt

Mit diesem Objekt läßt sich ein weiterer und sehr empfindlicher Atomzahl-Kontrast-Test durchführen. Es weist eine Legierung mit zwei größeren Kupfer/Zink-Phasen auf, die durch einen Atomzahl-Unterschied von 0,1 getrennt sind. Die auf dem Bild gezeigte helle Phase besitzt die Atomordnungszahl $Z = 29,47$, die dunkle Phase $Z = 29,37$. Die Aufnahme wurde mit einem Halbleiter-Rückstreuelektronendetektor gemacht.



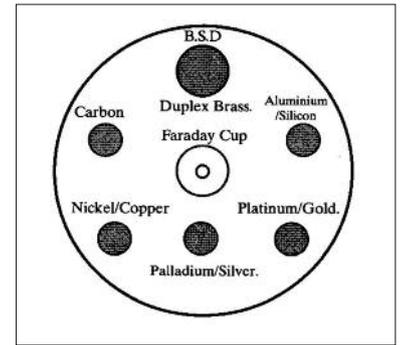
- S1953** DUPLEX-Referenzobjekt

Rückstreuelektronen-Kombistandard

Zur Beurteilung der Signale eines Rückstreuelektronendetektors werden Materialkombinationen mit bekannten Atomordnungsahlen benötigt. MAC bieten einen Standardhalter von 30 mm Durchmesser und 5 mm Höhe an, der folgende Materialien enthält:

- Messinglegierungen mit einem Atomordnungsunterschied von $Z = 0,1$.
- Elementreferenzen

Aluminium	($Z = 13$)	-	Silizium	($Z = 14$)
Nickel	($Z = 28$)	-	Kupfer	($Z = 29$)
Palladium	($Z = 46$)	-	Silber	($Z = 47$)
Platin	($Z = 78$)	-	Gold	($Z = 79$)
- Glaskohlenstoff
- Faradaykäfing



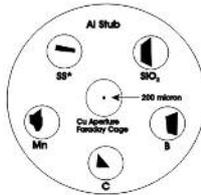
NM231 Rückstreuelektronendetektor-Kombistandard

XCS EDS Kalibrierstandards

Die XCS und EDS sind praktische Kombinationen von Testobjekten auf einem Stiftprobenträger. Dadurch kann er bequem in Multi-Probenträgern zusammen mit anderen Haltern eingesetzt werden, um dann rasch eine in-situ Kalibrierung durchführen zu können. Leistungstests können durchgeführt werden mit dem EDS System, Rückstreu-Elektronendetektor und die leichte Elemente Detektion des EDS-Detektors.

Die Reinelemente und Verbindungen sind mit einem Silberepoxy-Kleber im Halter befestigt. Alle XCS – Kalibrierstandards sind mit Kohlenstoff beschichtet. 7 feste Blocks werden angeboten.

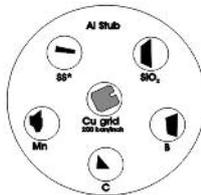
659-5 XCS-5 EDS Kalibrierstandard mit SS316, SiO_2 , Mn, B, C und 200 μm Faraday Cup



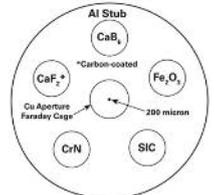
659-10 XCS-10 BSD-Reaktion Kalibrierstandard mit C, Si, Ti, Co, Ge, Nb, Sn, Ho, Ir, Bi und 200 μm Faraday Cup



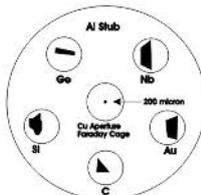
659-6 XCS-6 EDS Kalibrierstandard mit SS316, SiO_2 , Mn, B, C und 200 mesh Cu-Netzchen



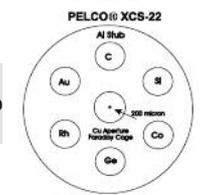
659-12 XCS-12 EDS Leistungsstandard mit CaB_6 , SiC, CrN, Fe_2O_3 , CaF_2 und 200 μm Faraday Cup



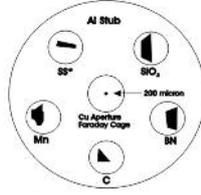
659-7 XCS-7 BSD-Reaktion Kalibrierstandard mit Ge, Nb, Au, C, Si und 200 μm Faraday Cup



659-22 XCS-22 BSD Leistungsstandard für GSR mit Ge, Rh, Au, C, Si, Co und 200 μm Faraday Cup



659-8 XCS-8 EDS Kalibrierstandard mit SS316, SiO_2 , Mn, BN, C und 200 μm Faraday Cup



Information zu

NBS SRM 1155 ANSI 316 Edelstahl:

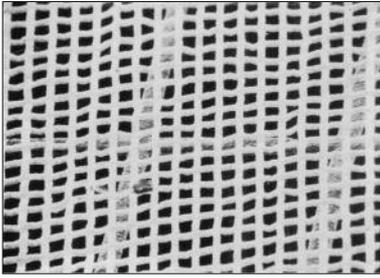
C = 0,044 %	Co = 0,12 %
V = 0,047 %	P = 0,02 %
Ni = 12,26 %	Mn = 1,64 %
Si = 0,509 %	MO = 2,38 %
Cr = 18,46 %	Fe = 64,345 %

Testobjekte für die Transmissionselektronenmikroskopie

Die von Agar Scientific gefertigten Testobjekte sind weltweit für ihre Qualität und Verlässlichkeit bekannt. Sie werden nach einem optischen Prüfvorgang individuell im Elektronenmikroskop getestet. Ein Testobjekt wird ausgesondert, wenn es mehr als 5 % gebrochene Netzchenquadrate aufweist oder zu sehr verschmutzt ist bzw. unzureichende Bildqualität aufweist.

Vergrößerungseichung

Feines Kupfer-, Nickel- und Goldnetz Geeignet für den niedrigen Vergrößerungsbereich des TEM.



S151 1000 mesh Kupfernetzchen zwischen Faltnetzchen von 3,05 mm Ø

S152N 2000 mesh Nickelnetzchen zwischen Faltnetzchen von 3,05 mm Ø

Dieses Netz ist, wie nachfolgend aufgeführt, auch in quadratischen Stücken lieferbar.

G248C 1000 mesh Kupfernetz, ca. 25 mm x 25 mm

G248N 1000 mesh Nickelnetz, ca. 25 mm x 25 mm

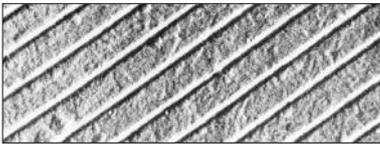
G248A 1000 mesh Goldnetz, ca. 25 mm x 25 mm

G243C 1500 mesh Kupfernetz, ca. 25 mm x 25 mm

G243N 1500 mesh Nickelnetz, ca. 25 mm x 25 mm

G243A 1500 mesh Goldnetz, ca. 25 mm x 25 mm

G249N 2000 mesh Nickelnetz, ca. 25 mm x 25 mm



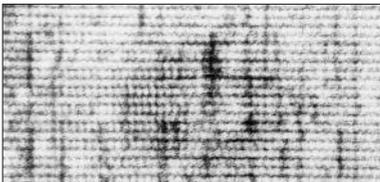
Die gleichen Replikas von Diffraktionsliniengittern mit Abständen von 462,9 nm dienen typischerweise für den Vergrößerungsbereich bis zu 100.000fach.

S104 Liniengitter-Replika 2160 L/mm, auf 3,05 mm-Netzchen



Kreuzgitter im Winkel von 90° zueinander, bei 2160 Linien pro Millimeter, liefern zusätzliche Genauigkeit beim Vergrößerungstest und helfen beim Erkennen von Verzerrungen. Diese Replikas sollten nicht zu lange hohen Strahlströmen ausgesetzt werden.

S106 Kreuzgitter-Replika, auf 3,05 mm-Netzchen



Katalase

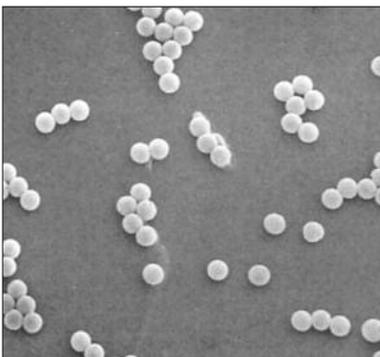
Katalase-Kristalle, nach Negativ-Staining, zeigen im Transmissions- und Rastertransmissionselektronenmikroskop sehr klar Gitterebenenabstände von ca. 8,75 nm und 6,85 nm (Werte bestimmt durch Wrigley (1968), J. Ultrastructure Res. 24, 454). Zur Eichung hoher Vergrößerungen geeignet.

S124 Katalase-Kristalle, auf 3,05 mm-Netzchen

Für höchste Vergrößerungen kann eines der nachfolgenden, unter „Auflösungstestobjekten“ genannten kristallinen Testobjekte verwendet werden.

Eichung der Vergrößerung

Polystyren-Latex-Kugeln



Diese sind für die Lichtmikroskopie normalerweise zu klein, für den REM- und TEM-Bereich allerdings gut geeignet.

Fügt man einer Probe einen Tropfen dieser Suspension bei, so liefern die Kugeln einen nützlichen Größenvergleich und einen internen Standard. Die Größen der Kugeln der laufenden Serie werden hier mit ihren Standardabweichungen genannt.

Artikelnummer	Mittlerer Durchmesser (µm)	Standard-Abweichung (µm)	Teilchen pro ml
S130-1	0,095	0,00071	$2,13 \times 10^{12}$
S130-2	0,132	N/A	$7,91 \times 10^{11}$
S130-3	0,182	N/A	$3,02 \times 10^{11}$
S130-4	0,200	0,001	$2,27 \times 10^{11}$
S130-5	0,303	0,0019	$6,60 \times 10^{10}$
S130-6	0,616	0,004	$7,78 \times 10^9$
S130-7	0,855	N/A	$3,04 \times 10^9$

Zwar sind die Standard-Größenabweichungen relativ klein, doch können in der Suspension auch einige Kugeln beträchtlich anderen Durchmessers vorhanden sein. Daher sollte immer eine statistisch signifikante Anzahl von Latex-Kugeln der Probe beigegeben und ausgewertet werden.

Diese Kugeln dürfen nicht übermäßiger Strahlung ausgesetzt werden. Die Aufbewahrung der Fläschchen geschieht im Kühlschrank, aber die Suspension darf nicht gefrieren. Für die kleinste angebotene Größe gilt, dass aus Gründen der Herstellung SDS (Sodium Dodecyl Sulphate) beigefügt wird, die im Bild als sehr kleine Partikel erscheinen können. Daher dürfen Partikel unter dem Durchmesser $0,05\ \mu\text{m}$ nicht erfasst werden. Die größten angebotenen Partikel sollten vor der Verwendung durch Ultraschall aufgemischt werden, da sie sich häufig am Boden absetzen.

Die Kugeln sind in Wasser zu etwa 0,1 Gewichtsprozent suspendiert und in Fläschchen zu 5 ml abgepackt.

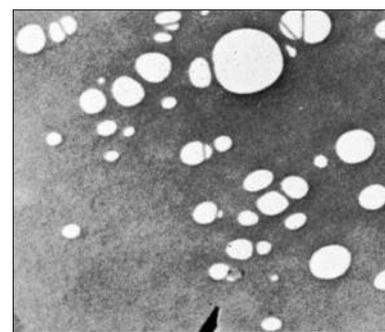
Eichung der Auflösung und Vergrößerung

Kohle-Lochfolie

Dies ist eines der wenigen Testobjekte, mit dem man schnell und einfach fast alle Ursachen für mangelnde Auflösung überprüfen kann. Die Kohle-Lochfolie weist ausreichend kleine Löcher auf, um sie komplett im Gesichtsfeld des Binokulars bei 200.000facher Vergrößerung zu betrachten. Die Löcher sind rund, mit glatten, nicht verdickten Kanten.

Die Kohle-Lochfolie besteht aus einem speziell behandelten, dünnen Kohlefilm, der eine große Zahl kleiner Löcher aufweist. Der bei einer leicht defokussierten Objektivlinse sichtbare Fresnel-Saum ermöglicht die Korrektur des Astigmatismus. Die Klarheit des Saums liefert auch Informationen zur mechanischen und elektrischen Stabilität und zum Auflösungsvermögen des Instrumentes. Werden höherauflösende Geräte verwendet, so benutzt man zur Astigmatismus-Korrektur das leicht unterfokussierte Bild des Kohlefilms selbst.

S100 Kohle-Lochfolie, auf 3,05 mm-Netzchen



Gitterebenen-Testobjekte

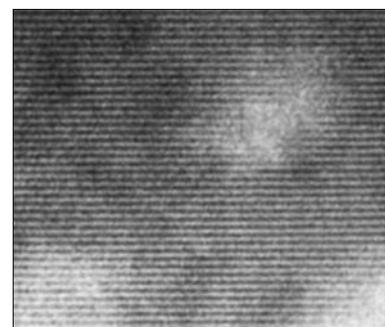
Die Abstände zwischen Kristall-Gitterebenen geben einen guten Maßstab ab zur Überprüfung der Stabilität des Elektronenmikroskops und liefern einen Anhaltspunkt zur Auflösung. Da die Gitterebenen-Abstände durch Röntgenstrahlungsmessungen exakt bekannt sind, dienen sie auch zur Eichung der Vergrößerung im oberen Vergrößerungsbereich des Instrumentes.

Gitterebenenabstand 1,0 nm

Kupferphthalocyanin.

In der Literatur zur Transmissionselektronenmikroskopie finden sich viele Bilder dieses Materials. Seine Gitterabstände liefern einen praktischen Test; jedoch sind diese Proben strahlensensibel. Sie verlieren rasch ihre Kristallstruktur unter dem Elektronenstrahl.

S136 Kupferphthalocyanin, auf 3,05 mm-Netzchen

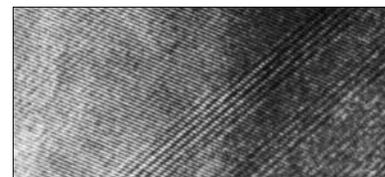


Gitterebenenabstand 0,9 nm und 0,45 nm

Crocidolit.

Die 0,9 nm-Abstände (020) sind entlang der Achse der Crocidolitifasern zu finden; die 0,45 nm-Abstände (021) erscheinen, in geeigneten Kristallorientierungen, in einem Winkel von etwa 60° dazu.

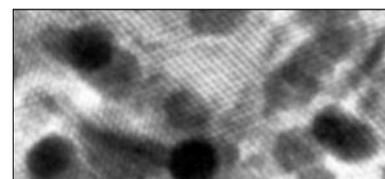
S122 Crocidolit-Kristalle, auf 3,05 mm-Netzchen

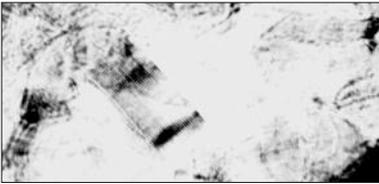


Gitterebenenabstand 0,56 nm

Kaliumchloroplatinat.

S118 Kaliumchloroplatinat-Kristalle, auf 3,05 mm-Netzchen

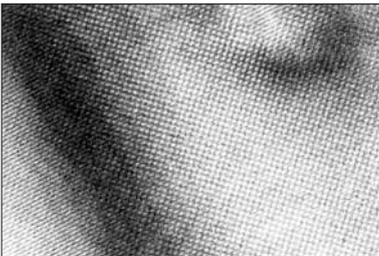


Gitterebenenabstand 0,34 nm

Carbon Black in Graphitform.

Bei Carbon Black in kristalliner Form, stabil und leicht reproduzierbar, handelt es sich um ein in der Transmissionselektronenmikroskopie übliches Auflösungstestobjekt.

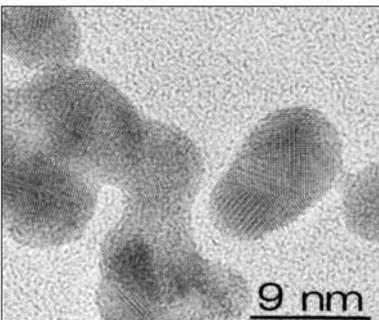
S140 Carbon Black, auf 3,05 mm-Netzchen

Gitterebenenabstand 0,204 nm, 0,143 nm und 0,102 nm

Gerichtete Einkristall-Goldfolie.

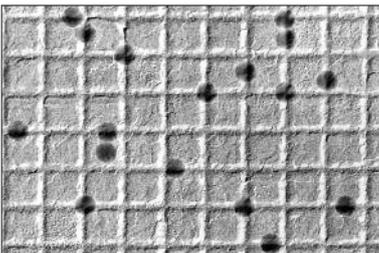
Die Einstellung des Mikroskops auf die Sicht dieser drei Gitterebenenabstände der speziell behandelten Kristalle ermöglicht es, die Auflösung, die Bildqualität, die Vergrößerung und die Gerätestabilität in Transmissionsgeräten höherer Auflösung zu überprüfen. Dieser Test ist insbesondere nach einer Höhenverstellung des Probenhalters zu empfehlen. Die Goldfolie ist auf einem Gold-Netzchen montiert.

S135 Gerichteter Gold-Kristall, auf 3,05 mm-Netzchen

Hochauflösungs-TEM-Testobjekt Goldteilchen auf Kohlefilm

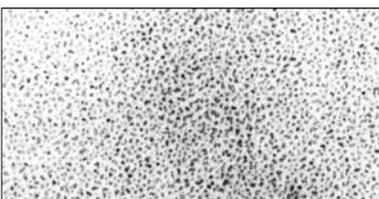
Diese Zusammenstellung feinverteilter, dünner Goldteilchen leistet für den Test der Hochauflösungseigenschaften eines TEM einen weiteren Beitrag. Während die Verwendung der einkristallinen Goldfolie (S135) die oben genannten Gerätekriterien erfasst, ist dieses Testobjekt mit Goldteilchen bei der Bestimmung der Auflösung überlegen. Es weist ohne oder mit geringer Kippung eine Auswahl an Kristallorientierungen auf. Außerdem lässt sich die Dicke des kristallinen Materials anhand der projizierten Form des Goldkristalls leicht ausrechnen. Das aus der Struktur des Trägerfilms resultierende Untergrundrauschen hilft bei der Bestimmung der Betriebstransferfunktionen.

S132 Goldteilchen auf Kohlefilm, auf 3,05 mm-Netzchen

**Vergrößerungs-Doppelttestobjek**

Dieses Testobjekt für den Gebrauch bei höheren Vergrößerungen besteht aus Latexkugeln von 0,261 µm Durchmesser auf einem Kreuzgitter-Replika mit 2160 Linien/mm, das sich auf einem 3 mm-Netzchen befindet.

603 Vergrößerungs-Doppelttestobjekt auf Kreuzgitter-Replika

**Platin/Iridium auf Kohle-Lochfolie**

Der Trägerfilm mit Löchern erlaubt die Korrektur der Fokussierung und des Astigmatismus. Die Körner des aufgedampften Metalls ergeben eine dichte Partikelschicht, die zum Auflösungstest, entsprechend dem Vermögen, die Teilchen getrennt zu sehen, dient.

S114 Platin/Iridium auf Kohle-Lochfolie, auf 3,05 mm-Netzchen

Polystyren-Latexkugeln mit Palladium/Platin beschattet

Beschattete Polystyren-Latex-Teilchen mit einem Durchmesser von 0,216 μm geben dichte Markierungspunkte ab. An den Rändern der Metallbeschattung können kleine Metallansammlungen zum Auflösungstest mittels Teilchentrennung gefunden werden. Neue Chargen werden andere Teilchengrößen haben.

S128 Latex-Kugeln mit Palladium/Platin beschattet, auf 3,05 mm-Netzchen

S128A1 wie S128, jedoch Kugeln der Größe 0,120 μm beschattet

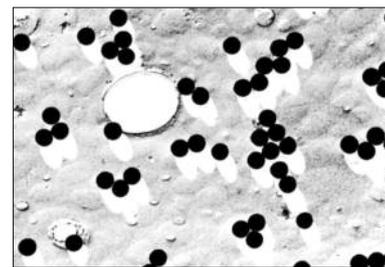
S128A2 wie S128, jedoch Kugeln der Größe 0,132 μm beschattet

S128A3 wie S128, jedoch Kugeln der Größe 0,182 μm beschattet

S128A5 wie S128, jedoch Kugeln der Größe 0,303 μm beschattet

S128A6 wie S128, jedoch Kugeln der Größe 0,520 μm beschattet

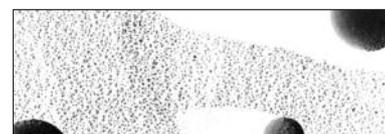
S128A7 wie S128, jedoch Kugeln der Größe 0,855 μm beschattet



Goldbeschattete Polystyren-Latexkugeln

Diese Latex-Kugeln mit 0,216 μm Durchmesser sind mit einer recht kräftigen Goldschicht beschattet. Das Gold bildet Inseln sich stark verteilenden Materials und gibt somit ein geeignetes Testobjekt für das STEM ab.

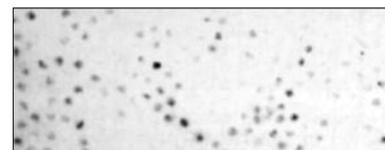
S128B Goldbeschattete Latex-Kugeln, auf 3,05 mm-Netzchen



Ferritin

Einige Ferritin-Moleküle bilden Viereckstrukturen mit Abständen von 1,25 nm. Hieraus läßt sich die Auflösung ableiten. Die Ferritin-Moleküle sind auf einem Formvar/Kohle-Trägerfilm verteilt.

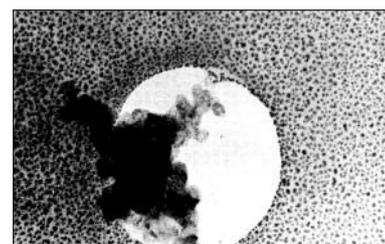
S126 Ferritin, auf 3,05 mm-Netzchen



Kombiniertes Testobjekt

Auf einen perforierten Kohle-Film, der mit Gold beschattet ist, wurden Graphit-Teilchen aufgebracht. Aus der Betrachtung dieser Teilchen über den Löchern lassen sich Rückschlüsse auf die leistungsbegrenzenden Faktoren des Elektronenmikroskops ziehen. Das aufgedampfte Gold bildet kleine polykristalline Inseln, in welchen Kristallgittersäume zu erkennen sind. Dieses Testobjekt kann auch zur Messung der Verunreinigung im Elektronenmikroskop dergestalt dienen, daß man das Zuwachsen der Löcher mit Kohle im Goldfilm beobachtet.

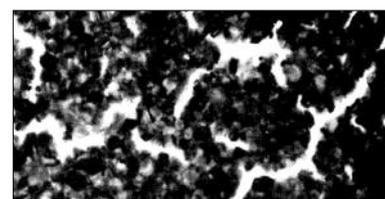
S142 Kombiniertes Testobjekt, auf 3,05 mm-Netzchen

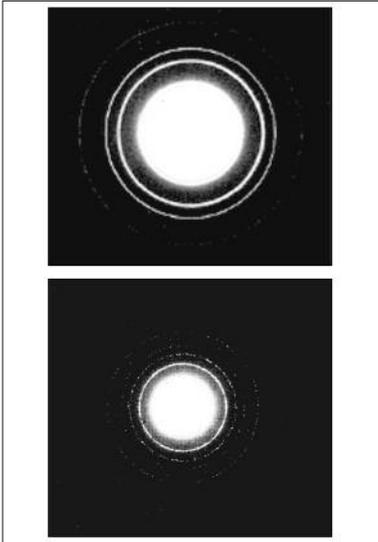


Standard für die Hochspannungselektronenmikroskopie

Wegen des geringen Kontrastes sind auf dem Sichtschirm eines HVEM die normalen Auflösungstestobjekte nur schwer zu erkennen. Dieses Testobjekt besteht aus einem Netzchen, das mit einer dicken Schicht aufgedampften Goldes bedeckt ist. Dabei bilden sich Kristalliten mit Linien starken Diffraktionskontrastes. Die Linien finden sich in unterschiedlichen Abständen, so dass die Leistung in verschiedenen Bereichen überprüft werden kann.

S155 HVEM-Testobjekt, aufgedampftes Gold, auf 3,05 mm-Netzchen





Beugungsstandards

Der nominelle Wert der effektiven Kameralänge eines Elektronenmikroskops, das in der Betriebsart Feinbereichsbeugung arbeitet, ist für Berechnungen der Gitterabstände nicht genau genug. Der wirkliche Wert der Kameralänge muss unter Bezug auf eine bekannte Substanz mit gut definierten Beugungsmuster-Abständen bei konstanter Beschleunigungsspannung und Objektivlinseneinstellung geeicht werden. Übliche Testobjekte hierfür sind aufgedampfte Aluminium- oder Thalliumchlorid-Schichten. Die sehr kleinen Kristalliten ergeben für die Eichung geeignete Ringmuster. Jedes Eichobjekt wird mit einer Liste der wesentlichen Gitterebenenabstände geliefert.

S108 Aufgedampftes Aluminium, auf 3,05 mm-Netzchen aus Kupfer

S110 Aufgedampftes Thalliumchlorid, auf 3,05 mm-Netzchen aus Kupfer

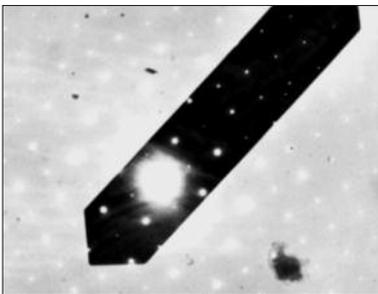
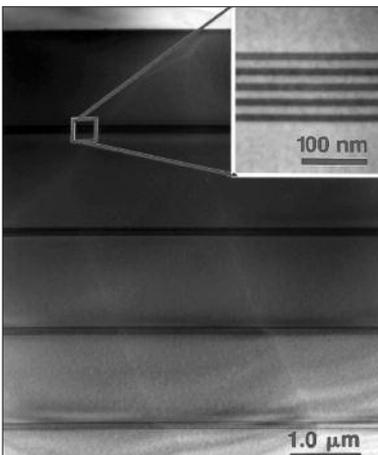


Bild-Drehung

Wechselt man von einem Feinbereichsbeugungsbild einer Probe zu einem Diffraktionsmusterbild, was durch die Änderung der Anregung der Zwischenlinse geschieht, so zeigt sich eine Bildrotation. Man kann den Betrag dieser Drehung durch Aufnahmen eines Kristalls bestimmen, dessen Form einen klaren Anhaltspunkt für seine Orientierung abgibt. Ein Molybdänoxid-Kristall entspricht dieser Anforderung.

S112 Molybdänoxid, auf 3,05 mm-Netzchen



MAG*I*CAL™

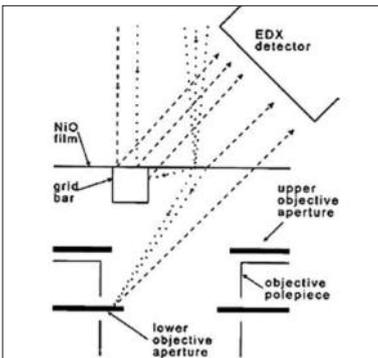
Mit dem TEM-Kalibrierstandard MAG*I*CAL™, dem „kleinsten Zollstock der Welt“, kann neben der Vergrößerung auch die Kameralänge und die Bild-Drehung bestimmt werden. MAG*I*CAL™ besteht aus einem ionengedünnten Silizium-Einkristall, in den mittels Molekularstrahlepitaxie in regelmäßigen Abständen atomar flache Schichten aus Si und SiGe eingebracht sind. Die Dicke und die Abstände dieser Schichten können durch Vergleich mit den <111> Kristallebenenabständen des einkristallinen Siliziums in der gleichen Probe äußerst genau bestimmt werden.

Mit MAG*I*CAL™ kann im TEM der gesamte Vergrößerungsbereich von x1.000 bis x1.000.000 geeicht werden. Es wird zusammen mit einem Zertifikat und einer ausführlichen, englischsprachigen Beschreibung geliefert. Vorzugsweise sollte bei Elektronenenergien ≥ 120 keV gearbeitet werden.

S1936 TEM-Kalibrierstandard MAG*I*CAL™

NiOx – Testobjekt

Das Pelco® NiOx – Testobjekt für die Analytische Elektronenmikroskopie wurde für die Röntgen-Mikroanalyse und EELS (Electron Energy Loss) entwickelt, um die Geräteleistung charakterisieren zu können. Es besteht aus einer 55 nm NiOx – Schicht auf einem 25 nm Kohlenstoff-Film auf einem 300 mesh Molybdän-Netzchen. Dieses Testobjekt gibt ein Molybdän-Signal, um die vagabundierenden Röntgenstrahlen und die in der TEM-Säule vorhandenen Elektronen zu messen. Der NiOx – Film enthält eine bekannte Menge an leichten Elementen (Sauerstoff) und wird für die Evaluierung der EDX-Detektor-Effizienz beim Auftreffen von niederenergetischen Röntgenstrahlen verwendet.



Beim EELS werden die Kanten bei der Sauerstoff - und Nickel – Ionisierung herangezogen, um die Energie-Achsen-Kalibrierung und die Elemente-Verhältnis-Messung durchführen zu können. Es ist möglich, einen direkten Vergleich der Resultate der Elemente-Analyse, die man in einem TEM mit EDX und EELS durchgeführt hat, zu erhalten. Da der Nickeloxid-Film ein feinkörniger Polykristall ist, ist er sehr für die Kalibrierung der TEM Kameralänge und die Korrektur des Astigmatismus der Zwischenlinse geeignet.

650 Pelco® NiOx Testobjekt