



Zubehör für Rasterkraftmikroskope

14

Hoch orientierter pyrolytischer Graphit (H.O.P.G.)

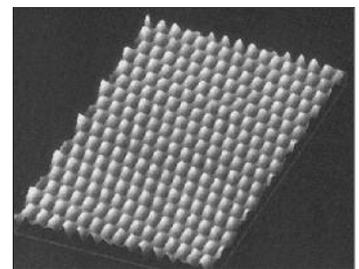
Den H.O.P.G. gibt es in verschiedenen Qualitäten. Idealerweise wären die Netzebenen parallel und die Netzebenenabstände gleich. Die Abweichung vom perfekten Aufbau des Kristalls beschreibt die Mosaizität, eine Winkelangabe, die die Abweichung eines reflektierten Röntgenstrahls vom idealen Reflexwinkel beschreibt. Ein kleinerer Winkel steht für den perfekteren Kristallaufbau.

Das „Cleaven“ wird mit Hilfe eines Klebebandes vorgenommen. Das Band wird auf den H.O.P.G.-Block aufgebracht und vorsichtig abgezogen. Die entstandene frische Oberfläche ist dann das neue Substrat. Dieser Vorgang kann einige Male wiederholt werden. Eine bestimmte Wiederholrate kann nicht garantiert werden.

Alle hier angebotenen H.O.P.G. haben eine vergleichbare Reinheit, Verunreinigung ca. 10 ppm (Asche) oder geringer. Die Dichte beträgt $2,27 \text{ g/cm}^3$.

Die hier aufgeführten Außenmaße haben eine Standardtoleranz von $\pm 0,1 \text{ mm}$.

G3389G	H.O.P.G., Mosaizität $0,8^\circ \pm 0,2^\circ$, 20 mm x 20 mm x 1 mm
G3389C	H.O.P.G., Mosaizität $0,8^\circ \pm 0,2^\circ$, 10 mm x 10 mm x 1 mm
G3389K	H.O.P.G., Mosaizität $0,8^\circ \pm 0,2^\circ$, 10 mm x 10 mm x 1,6 bis 2 mm
G3389L	H.O.P.G., Mosaizität $0,8^\circ \pm 0,2^\circ$, 7 mm x 7 mm x 1 mm
G3389H	H.O.P.G., Mosaizität $0,8^\circ \pm 0,2^\circ$, 5 mm x 5 mm x 1 mm
G3389D	H.O.P.G., Mosaizität $0,4^\circ \pm 0,1^\circ$, 10 mm x 10 mm x 1 mm
G3389M	H.O.P.G., Mosaizität $0,4^\circ \pm 0,1^\circ$, 7 mm x 7 mm x 1 mm
G3389P	H.O.P.G., Mosaizität $0,4^\circ \pm 0,1^\circ$, 5 mm x 5 mm x 1 mm
G3389S	H.O.P.G., Mosaizität $0,4^\circ \pm 0,1^\circ$, Streifen 10 mm x 10 mm x 0,2 mm
G3389-6261	H.O.P.G., ZYB, Mosaizität $1,2^\circ \pm 0,2^\circ$, 10 mm x 10 mm x ca. 1,8 mm (Korngröße ca. 1 μm)



Pelco® Graphenfilm

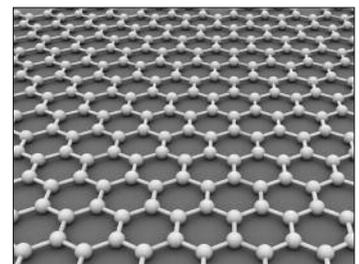
1 - Lagen-Film, 2 – Lagen-Film und 3-5 – Lagen-Film

auf Ultra-Flat – Waferstückchen mit thermisch aufgewachsenem SiO₂ Film

Der Pelco® Graphenfilm befindet sich auf einem Ultra-Flat-Waferstückchen, welches mit einem SiO₂-Film bedeckt ist (Beschreibung in diesem Katalog unter Artikelnummer 21620-6). Die Graphen-Lagen bedecken das gesamte 5 mm x 5 mm Silizium/SiO₂-Stückchen, wobei die verwendbare Fläche ca. 75 % beträgt. Die übrige Fläche kann durch während der Produktion entstandenen unvermeidbaren Falten bedeckt sein.

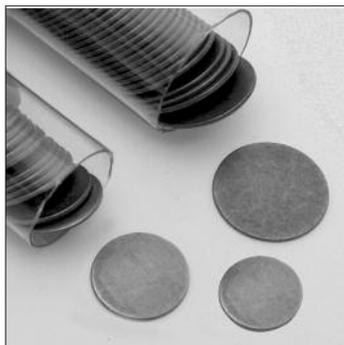
Diese Version eines Graphenfilms auf einem Silizium/ SiO₂ – Substrat kann für AFM-Anwendungen oder als ultraflache Experimentierplattform verwendet werden. Die Lieferung erfolgt in einer GelPak® - Schachtel.

21621-5	Pelco® Graphenfilm, 1 Lage auf Ultra-Flat Si/SiO ₂ - Stückchen, 5 Stück
21621-10	Pelco® Graphenfilm, 1 Lage auf Ultra-Flat Si/SiO ₂ - Stückchen, 10 Stück
21621-25	Pelco® Graphenfilm, 1 Lage auf Ultra-Flat Si/SiO ₂ - Stückchen, 25 Stück
21622-5	Pelco® Graphenfilm, 2 Lagen auf Ultra-Flat Si/SiO ₂ - Stückchen, 5 Stück
21622-10	Pelco® Graphenfilm, 2 Lagen auf Ultra-Flat Si/SiO ₂ - Stückchen, 10 Stück
21622-25	Pelco® Graphenfilm, 2 Lagen auf Ultra-Flat Si/SiO ₂ - Stückchen, 25 Stück
21624-5	Pelco® Graphenfilm, 3-5 Lagen auf Ultra-Flat Si/SiO ₂ - Stückchen, 5 Stück
21624-10	Pelco® Graphenfilm, 3-5 Lagen auf Ultra-Flat Si/SiO ₂ - Stückchen, 10 Stück
21624-25	Pelco® Graphenfilm, 3-5 Lagen auf Ultra-Flat Si/SiO ₂ - Stückchen, 25 Stück



AFM-Probenträger

Proben für AFM-Untersuchungen werden üblicherweise auf Scheiben aus Glimmer, Metall oder Glas montiert. Die hier zuerst aufgeführten Metallscheiben sind aus rostfreiem Stahl gefertigt, haben einen glatten Rand und eine ebene Oberfläche, die Dicke beträgt circa 0,76 mm.



AFM-Metallscheiben

16223	AFM-Metallscheiben 6 mm Ø, 50 Stück
16207	AFM-Metallscheiben 10 mm Ø, 50 Stück
16208	AFM-Metallscheiben 12 mm Ø, 50 Stück
16218	AFM-Metallscheiben 15 mm Ø, 50 Stück
16219	AFM-Metallscheiben 20 mm Ø, 50 Stück



AFM-Metallscheiben, goldbeschichtet

Diese mit Gold beschichteten AFM-Metallscheiben reduzieren die Elektronenmigration, sie sind elektrisch und thermisch sehr gut leitend und erlauben auch Anwendungen bei höheren Temperaturen. Sie sind inert. Ihre Adhäsion mit Polymeren ist etwas geringer als bei anderen Metallen, allerdings wurde berichtet, dass mit einer UV-Bestrahlung und Plasma-Entladung die Metall-Polymer-Adhäsion verbessert wurde. Die Goldauflage ist 1 µm dick. Die Scheiben werden in einer Aufbewahrungsschachtel geliefert.

16207-G	AFM-Metallscheiben, goldbeschichtet, 10 mm Ø, 10 Stück
16208-G	AFM-Metallscheiben, goldbeschichtet, 12 mm Ø, 10 Stück
16218-G	AFM-Metallscheiben, goldbeschichtet, 15 mm Ø, 8 Stück
16219-G	AFM-Metallscheiben, goldbeschichtet, 20 mm Ø, 4 Stück



Glas-Deckgläschen

L40961	Deckgläschen 10 mm Ø, Stärke Nr. 1 (0,13 – 0,17 mm), 100 Stück
L43721	Deckgläschen 12 mm Ø, Stärke Nr. 1 (0,13 – 0,17 mm), 100 Stück
L43991	Deckgläschen 15 mm Ø, Stärke Nr. 1 (0,13 – 0,17 mm), 100 Stück

Weitere Deckgläschen finden Sie im Kapitel „Zubehör für die Lichtmikroskopie“

Glimmer

Durch Spalten eines Glimmer-Plättchens erhält man eine überaus saubere Oberfläche, die als Substrat zur Herstellung von Kohle-trägerfilmen dienen kann. Beste Qualität aus Muskovit ($\text{KAl}_2(\text{OH}, \text{F})_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})$).

Die Klassifizierungsangabe in „V“-Klassen geschieht mittels optischer Überprüfung und bezieht sich auf die Klarheit und Ebenheit. Technische und sogar chemische Untersuchungen werden nicht herangezogen. „V1“ ist die höchste Qualität.

G250-3	Glimmer „V1-V2“, 11 mm x 11 mm, ca. 0,15 mm dick, 20 Plättchen
56-15	Glimmer „V1“, 15 mm x 15 mm, ca. 0,16 mm dick, 10 Plättchen
G250-7	Glimmer „V1“, 20 mm x 20 mm, ca. 0,25 mm dick, 10 Plättchen
56-25	Glimmer „V1“, 25 mm x 25 mm, ca. 0,16 mm dick, 10 Plättchen
56	Glimmer „V1“, 75 mm x 25 mm, ca. 0,16 mm dick, 10 Plättchen
56-75	Glimmer „V1“, 75 mm x 50 mm, ca. 0,16 mm dick, 10 Plättchen
56-100	Glimmer „V1“, 100 mm x 75 mm, ca. 0,16 mm dick, 5 Plättchen

50-P1	Glimmer „V1“, 10 mm Ø rund, ca. 0,21 mm dick, 10 Plättchen
50-12	Glimmer „V1“, 12 mm Ø rund, ca. 0,21 mm dick, 10 Plättchen
50-15	Glimmer „V1“, 15 mm Ø rund, ca. 0,21 mm dick, 10 Plättchen
50-20	Glimmer „V1“, 20 mm Ø rund, ca. 0,21 mm dick, 10 Plättchen

52-15	Glimmer „V2“, 15 mm x 15 mm, ca. 0,23 – 0,3 mm dick, 10 Plättchen
52-25	Glimmer „V2“, 25 mm x 25 mm, ca. 0,23 – 0,3 mm dick, 10 Plättchen
52-6	Glimmer „V2“, 25 mm x 25 mm, ca. 0,23 – 0,3 mm dick, 20 Plättchen
52-19	Glimmer „V2“, 25 mm x 75 mm, ca. 0,23 – 0,3 mm dick, 10 Plättchen
52-75	Glimmer „V2“, 50 mm x 75 mm, ca. 0,23 – 0,3 mm dick, 10 Plättchen

G250-2	Glimmer „V3“, 25 mm x 25 mm, ca. 0,15 mm dick, 20 Plättchen
G250-1	Glimmer „V3“, 75 mm x 25 mm, ca. 0,15 mm dick, 20 Plättchen
G250-4	Glimmer „V3“, 100 mm x 20 mm, ca. 0,15 mm dick, 20 Plättchen
F7019	Glimmer „V3“, 14 mm Ø rund, ca. 0,1 mm dick, 10 Plättchen
50	Glimmer „V3“, 9,9 mm Ø rund, ca. 0,1 mm dick, 10 Plättchen

G250-5	Glimmer „V4“, 150 mm x 150 mm, ca. 0,15 mm dick, 3 Plättchen
52	Glimmer „V5“, 50 mm x 76 mm, ca. 0,23 – 0,3 mm dick, 10 Plättchen
53	Glimmer „V5“, 76 mm x 25 mm, ca. 0,23 mm dick, 20 Plättchen
54	Glimmer „V5“, 40 mm x 10 mm, ca. 0,23 mm dick, 100 Plättchen
53-15	Glimmer „V5“, 15 mm x 15 mm, ca. 0,23 – 0,3 mm dick, 10 Plättchen
53-25	Glimmer „V5“, 25 mm x 25 mm, ca. 0,23 – 0,3 mm dick, 10 Plättchen

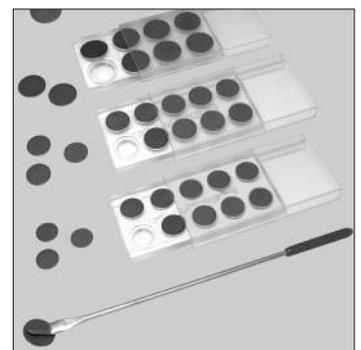
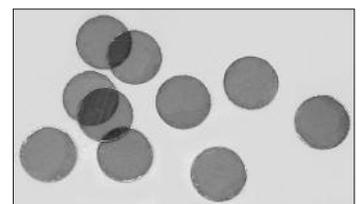
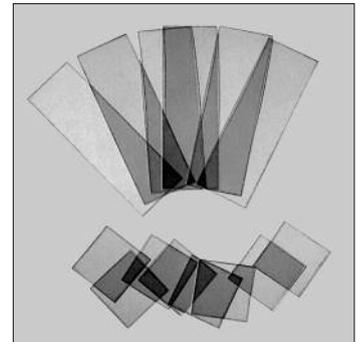
Weitere Substrate für AFM, wie zum Beispiel Siliziumnitrid beschichtete Si-Scheibchen (21555-10), finden Sie im Kapitel 12 oder Silizium-Stückchen G3388 etc. finden Sie im Kapitel 7.

Aufbewahrungsschachteln für AFM-Scheiben

Aufbewahrungsschachteln mit Schiebedeckel

(Probenhöhe über AFM-Scheibe maximal 3 mm)

16209	Aufbewahrungsschachtel für 10 Stück AFM-Scheiben 10 mm Ø
16210	Aufbewahrungsschachtel für 10 Stück AFM-Scheiben 12 mm Ø
16214	Aufbewahrungsschachtel für 8 Stück AFM-Scheiben 15 mm Ø
16206	Aufbewahrungsschachtel für 4 Stück AFM-Scheiben 20 mm Ø



Aufbewahrungsschachteln für AFM-Scheiben mit magnetischer Einlage



Die Einlagen können mit einem Markier-Schreiber beschrieben werden. Die Schachteln sind für Aufbewahrung und das Handling im Labor geeignet, aber nicht für den Versand der AFM-Scheiben bestimmt.

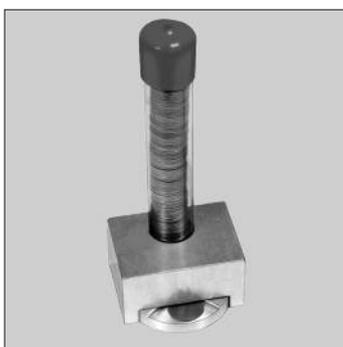
16201 Pelco® Einzel-Aufbewahrungsschachtel mit Magnet-Einlage für eine AFM Scheibe (10, 12, 15 oder 20 mm). Innenmaß: 25 mm x 25 mm x 15,9 mm, Packung mit 5 Stück



16203 Pelco® Kleine Aufbewahrungsschachtel mit Magnet-Einlage für bis zu vier AFM Scheiben (je nach Größe der Scheiben). Innenmaß: 70 mm x 28 mm x 18 mm, 1 Stück



16212 Pelco® Große Aufbewahrungsschachtel mit Magnet-Einlage für bis zu zwanzig AFM Scheiben (je nach Größe der Scheiben) Innenmaß: 152 mm x 51 mm x 18 mm, 1 Stück



AFM-Scheiben-Spender

Praktische Vorrichtung zur Lagerung und Bereitstellung von AFM-Scheiben mit dem Durchmesser 10, 12 oder 15 mm. Die Verpackungsröhre der AFM-Scheiben kann direkt in den Spender eingesetzt werden. Jeweils eine Scheibe wird durch Drehen der Spender-Vorrichtung freigegeben und kann mit der Magnetsonde aufgenommen werden.

16204 AFM-Scheiben-Spender



Pelco® AFM-Workstation

Dieser Aluminiumblock umschließt einen justierbaren Magneten, der die AFM-Scheibe während der Manipulationen fest am Platz hält.

15010 Pelco® AFM-Workstation

Magnetsonde für AFM-Scheiben aus Metall

16220 Magnetsonde für AFM-Scheiben aus Metall



AFM-Scheiben-Pinzette

Diese Scheiben-Pinzetten haben gummiüberzogene, sichelförmige Spitzen. Damit können AFM-Scheiben leicht von einer ebenen Fläche, dem AFM-Scheibenspender oder der AFM-Arbeitsstation aufgenommen werden.

1671 AFM-Scheiben-Pinzette für Scheiben von 10 mm Durchmesser

1668 AFM-Scheiben-Pinzette für Scheiben von 12 mm Durchmesser

1669 AFM-Scheiben-Pinzette für Scheiben von 15 mm Durchmesser

1672 AFM-Scheiben-Pinzette für Scheiben von 20 mm Durchmesser



„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.

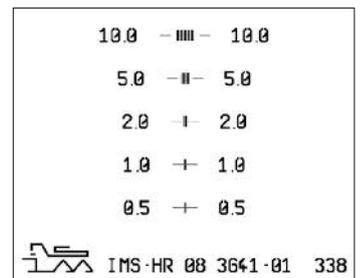
Auf dem Standard befindet sich zentral eine Serie von Mustern mit jeweils 5 Linien (Tiefe ca. 150 nm), jedes Muster gekennzeichnet mit seinem „pitch“ (Periodizität): 10 µm, 5 µm, 2 µm, 1 µm und 0,5 µm. Jeder Standard ist mit seiner eigenen individuellen Seriennummer versehen.

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

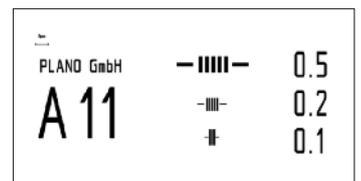
Die PLANOTEC Kalibrierstruktur hat einen der CD-Kalibrierstruktur entsprechenden Aufbau. Im Zentrum des leicht zu identifizierbaren Zielkreuzes befinden sich Gruppen von je 5 erhabenen Linien mit einem „pitch“-Maß (Periodizität) von 500 nm - 200 nm - 100 nm. Bei der 100 nm-Struktur kann es vorkommen, 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.

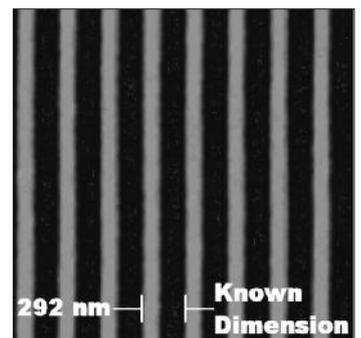
Dieses titanbeschichtete Testobjekt (auf Siliziumsubstrat) mit periodischen Strukturen von nominal 300 nm wurde mit holographischen Methoden hergestellt. Es ergibt hohen Kontrast und ist sehr stabil. Die genauen Maße liegen jedem Testobjekt bei (das Bildbeispiel zeigt ein pitch-Maß von 292 nm).

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

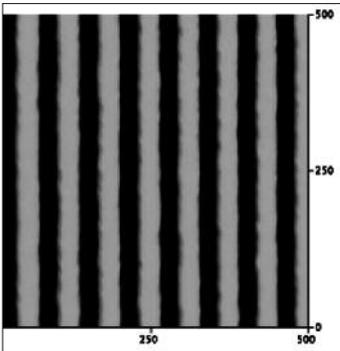


70 nm Pitch Referenz-Standard

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 $\times 1.000.000$.



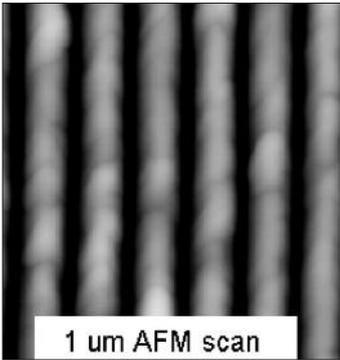
641-1 70 nm Pitch Referenz-Standard, eindimensional, unmontiert
Kann auch auf REM-Proben Tellern oder AFM-Scheiben montiert geliefert werden.

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 Linienebreite 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 weiteren AFM-Methoden anwendbar, bei Bildgrößen von 250 nm bis 10 μm .



642-1 145 nm Pitch AFM-Referenz-Standard, eindimensional, unmontiert

642-1AFM 145 nm Pitch AFM-Referenz-Standard, eindimensional, montiert
auf 12 mm AFM Scheibe

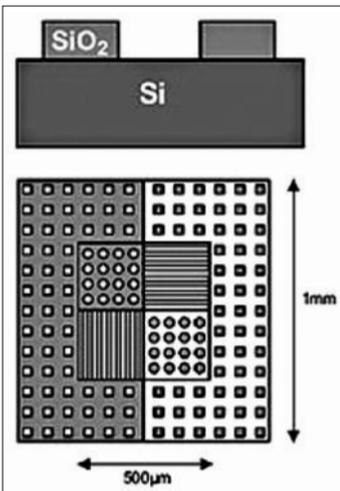
Der Sendung beigelegt ist ein Inhouse-Zertifikat des Herstellers, welches den durchschnittlichen „pitch“ (Periodizität) ausweist, basierend auf Chargen-Messung.

HS Kalibrierstandard für die Z-Achse, 20 nm, 100 nm oder 500 nm

Neben der einfachen Möglichkeit, die Z-Achse bei AFM-Systemen zu überprüfen, bieten sie für große Scanner auch die Überprüfung der X- und Y-Achse für den 40 μm - 100 μm - Bereich. Die Struktursymmetrie erlaubt den Wechsel zwischen der X- und Y-Kalibrierung, ohne die Probe drehen oder neu ausrichten zu müssen. Die Siliziumdioxid-Struktur, mit einer sehr guten Uniformität, befindet sich auf einem 5 mm x 5 mm großen Silizium-Chip.

3 Stufenhöhen sind erhältlich: Nominal 20 nm, 100 nm und 500 nm.

Der tatsächliche Wert wird bei der Lieferung dokumentiert.



Weitere Strukturen und pitch (Periodizität) sind vorhanden:

Ein großes Quadrat mit 1 mm x 1 mm enthält quadratische Säulen und Vertiefungen mit 10 μm pitch (Periodizität).

Das kleinere Quadrat mit 500 μm x 500 μm enthält sowohl runde Säulen und Vertiefungen, als auch Linien in X- und Y-Richtung mit 5 μm pitch (Periodizität).

Soll der Silizium-Chip auf einem AFM-Proben-träger (12 mm \varnothing) aufgeklebt geliefert werden, so lauten die Artikelnummern:

HS-20MG AFM Kalibrierstandard für die Z-Achse, Stufenhöhe nominal 20 nm

HS-100MG AFM Kalibrierstandard für die Z-Achse, Stufenhöhe nominal 100 nm

HS-500MG AFM Kalibrierstandard für die Z-Achse, Stufenhöhe nominal 500 nm

In der unmontierten Version lauten die Artikelnummern:

HS-20MG-UM AFM Kalibrierstandard für die Z-Achse, Stufenhöhe nominal 20 nm, unmontiert

HS-100MG-UM AFM Kalibrierstandard für die Z-Achse, Stufenhöhe nominal 100 nm, unmontiert

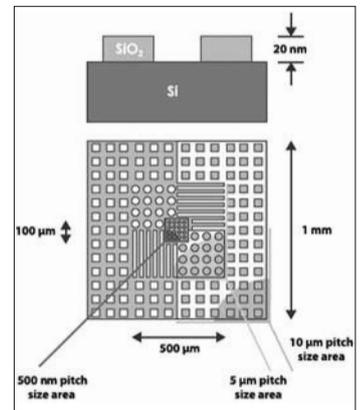
HS-500MG-UM AFM Kalibrierstandard für die Z-Achse, Stufenhöhe nominal 500 nm, unmontiert

AFM Kalibrierstandard für XYZ

Dieser Standard bietet für AFM-Systeme in XY und Z-Richtung einen erweiterten Kalibrierbereich bis in den Nanometer-Bereich. Dieser XYZ-Kalibrierstandard verfügt über Siliziumdioxid-Strukturen auf einem 5 mm x 5 mm großen Silizium-Chip. Die Strukturhöhe beträgt ca. 20 nm, wobei die tatsächliche Höhenangabe bei der Chip-Auslieferung dokumentiert wird. Der Standard SCS-20NG hat drei verschiedene X-Y Strukturmuster, alle mit der gleichen 20 nm-Höhe. Das große 1 mm x 1 mm Feld beinhaltet quadratische Säulen und Vertiefungen mit 10 µm -pitch (Periodizität). Das mittlere Quadrat beinhaltet runde Säulen, Vertiefungen und Linien mit 5 µm -pitch. Das kleine, zentrale Quadrat enthält runde Vertiefungen mit 500 nm-pitch. Dieser SCS-20NG Standard ist sowohl für die laterale, als auch vertikale AFM-Scanner Kalibrierung geeignet. Die Struktursymmetrie erlaubt den Wechsel zwischen X -und Y- Kalibrierung, ohne die Probe drehen zu müssen.

Der XYZ-Kalibrierstandard ist mit einem qualitativ hochwertigen leitfähigen Epoxyharz auf einer 12 mm Ø AFM-Scheibe aufgebracht.

SCS-20NG AFM XYZ Kalibrierstandard auf einer 12 mm Ø AFM - Scheibe



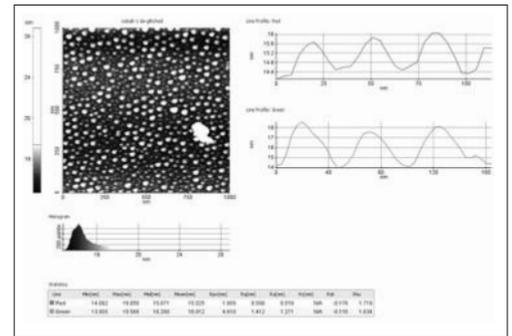
AFM Spitzen – und Auflösungsstestobjekt

Ein Mono-Layer von kolloidalen Cobalt-Partikeln ergibt ein exzellentes Substrat für die AFM-Spitzen-Charakterisierung und Instrumentenbedienung. Das obere Schema zeigt die Höhen-Kalibrierung bei 1 nm, das untere Schema 3 nm auf dem Standard. Es kann in Wasser verwendet werden, solange keine Chemikalien vorhanden sind, die mit dem Substrat oder den Cobalt-Partikeln reagieren würden.

Verfügbar auf einem 5 mm x 5 mm Silizium-Chip (montiert auf AFM-Edelstahlscheibe oder unmontiert). Eine Spitzen-Charakterisierung bis in den Ångström-Bereich kann einfach erreicht werden. Das Testobjekt kann ohne Vorbereitung sofort verwendet werden.

S628 Pelco® AFM Spitzen– und Auflösungs–Testobjekt, unmontiert

S628-AFM Pelco® AFM Spitzen– und Auflösungs–Testobjekt, montiert



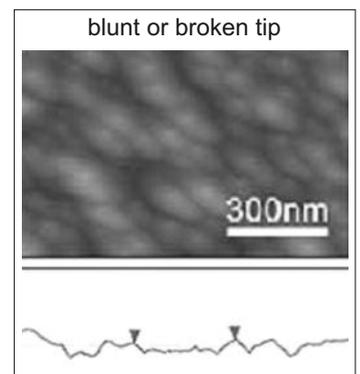
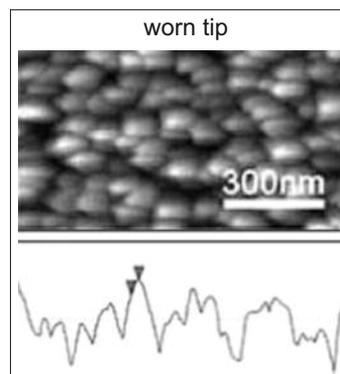
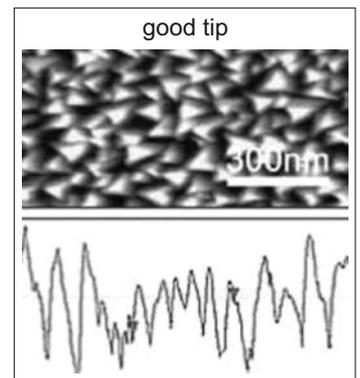
TipChecker

Um sich auf die Qualität und die Korrektheit eines Bildes verlassen zu können, ist es unabdingbar zu wissen, ob die AFM-Sonde noch in Ordnung ist. Mit dem TipChecker verfügt man über ein Präparat, welches effizient Aussagen über den Spitzenzustand (Spitzenscheitel, Form, Schärfe) treffen lässt. Bereits bei einer Scan-Linie kann man den Unterschied von Spitzen-Qualitäten deutlich erkennen.

In den Bildern wurde jeweils ein Scan von 1 x 1 µm durchgeführt, die Höhe beträgt 100 nm.

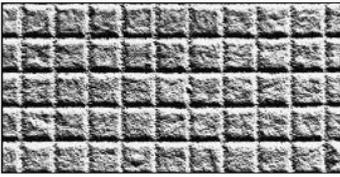
Der BudgetSensors TipChecker besteht aus einem strapazierfähigen Dünnschicht mit granularen, scharfkantigen Nanostrukturen. Die Größe beträgt 5 mm x 5 mm und wird auf einer magnetischen 12 mm Ø AFM-Scheibe geliefert.

Er kann in Kombination mit der auf dem Markt befindlichen „Auto Tip Qualification“- und „Tip-Characterization“-Software verwendet werden.



TC1 BudgetSensors TipChecker für AFM-Sonden

Kreuzgitter-Replika



Kreuzgitter im Winkel von 90° zueinander mit 2160 Linien/mm.

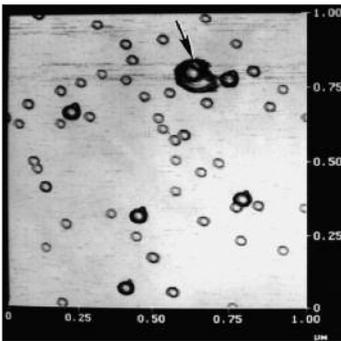
- | | |
|----------------|---|
| 607-AFM | AFM-Kreuzgitter-Replika. 2160 Linien/mm.
Montiert auf AFM-Scheibe von 12 mm Ø. |
| 607-STM | Kreuzgitter-Replika, 2160 Linien/mm, goldbeschichtet. Unmontiert. |

PELCO-AFM-Gold-Kalibrierkit

Verwendung von Goldteilchen bekannter Größe zur Charakterisierung der Geometrie der Rasterspitzen, Kalibrierung der vertikalen Maßstabsanzeige und Größenbestimmung angehängter Biomoleküle.

Das AFM-Gold-Kalibrierkit besteht aus:

- AFM-Scheiben-Spender für Scheiben von 15 mm Durchmesser
- AFM-Scheiben von 15 mm Durchmesser, nummeriert und mit Glimmerscheiben von 9,9 mm Durchmesser versehen, in Aufbewahrungsschachtel für 8 AFM-Scheiben
- Magnetsonde für AFM-Scheiben aus Metall
- 5 nm Goldkolloid, 500 µl
- 15 nm Goldkolloid, 500 µl
- 30 nm Goldkolloid, 500 µl
- Poly-L-Lysine, 0,1%, 500 µl
- Anleitung

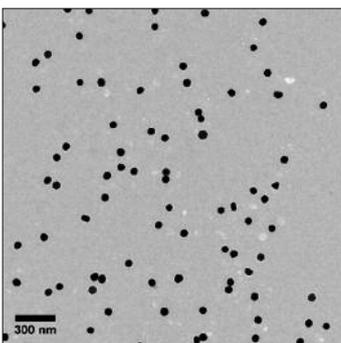
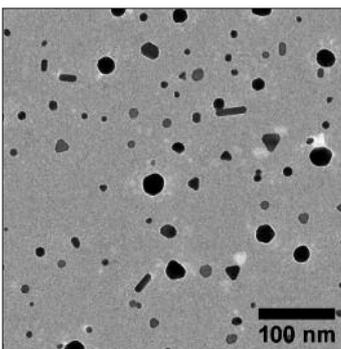


- | | |
|--------------|---|
| 16200 | PELCO-AFM-Gold-Kalibrierkit |
| 16205 | PELCO-AFM-Gold-Kalibrierkit, wie 16200, jedoch zusätzlich mit 10 nm und 20 nm Goldkolloiden |

Testobjekt zur Charakterisierung der Mikroskop-Leistung

Zur Charakterisierung der Mikroskop-Leistung (HRSEM, Low Voltage STEM, REM/TEM, FIB, AFM) und um die Nanopartikel-Mikroskopie zu demonstrieren, eignet sich das hier folgende Testobjekt.

- | | |
|---------------|---|
| NNGV-8 | VariGold mit Nanopartikeln 0,8 - 32 nm mit unterschiedlicher Morphologie (sphärisch, Stäbchen, Prismen), 34 Fenster mit der Größe von je 100 µm x 100 µm, SiO ₂ Membranen mit Dicke 25 nm. Anschauliche Beispiel-Bilder (TEM / REM) sind einer Lieferung beigelegt.
2 Stück VariGold SmartGrids |
|---------------|---|



Testobjekte mit Nanopartikeln für Vergrößerungskalibrierungen

Die folgenden Testpräparate tragen „NIST traceable“ Goldpartikel (d. h. die Meßwerte sind auf NIST rückführbar). Diese befinden sich auf 34 Fenstern mit 100 µm x 100 µm großen Membranen. Die Mikroskop-Leistung bei HRSEM, Low Voltage STEM, REM/TEM, FIB, AFM kann damit überprüft werden, wie auch Vergrößerungskalibrierungen durchgeführt werden können.

- | | |
|---------------|---|
| NNG-60 | Vergrößerungstestobjekt mit 60 nm NIST traceable Goldpartikeln (d.h. die Meßwerte sind auf NIST rückführbar). 34 Fenster mit der Größe von je 100 µm x 100 µm. SiO ₂ Membranen mit Dicke 25 nm. Anschauliche Beispiel-Bilder (TEM / REM) sind beigelegt.
2 Stück SMART Grids bestückt mit NP 60 nm. NIST Datenblatt |
| NNG-30 | Vergrößerungstestobjekt mit 30 nm NIST traceable Goldpartikeln (d.h. die Meßwerte sind auf NIST rückführbar). 34 Fenster mit der Größe von je 100 µm x 100 µm. SiO ₂ Membranen mit Dicke 25 nm. Anschauliche Beispiel-Bilder (TEM / REM) sind beigelegt.
2 Stück SMART Grids bestückt mit NP 30 nm. NIST Datenblatt |
| NNG-10 | Vergrößerungstestobjekt mit 10 nm NIST traceable Goldpartikeln (d.h. die Meßwerte sind auf NIST rückführbar). 34 Fenster mit der Größe von je 100 µm x 100 µm. SiO ₂ Membranen mit Dicke 25 nm. Anschauliche Beispiel-Bilder (TEM / REM) sind beigelegt.
2 Stück SMART Grids bestückt mit NP 10 nm. NIST Datenblatt |

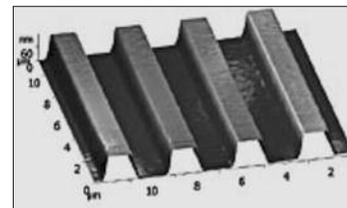
AFM -, STM - und SPM – Kalibrier- und Testobjekte

Den Block-Testraster für die Z-Achsen-Kalibrierung des SPM und der Linearitätsmessung gibt es mit unterschiedlichen Stufenhöhen. Es handelt sich um ein Si-Waferstückchen mit SiO₂-Auflage für das Raster. 1-dimensional in Z-Achse zu verwenden. Pitch (Periodizität) der Raster beträgt $3 \mu\text{m} \pm 0,01 \mu\text{m}$. Das Außenmaß des Si-Chips beträgt $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$, die Fläche mit einem effektiven Rasterbereich $3 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$.

S629-10 Kalibrier – Raster TGZ-20, Z = 18,5 nm, Stufenhöhe $21,5 \text{ nm} \pm 1 \text{ nm}$

S629-20 Kalibrier – Raster TGZ-100, Z = 108,5 nm, Stufenhöhe $113,5 \text{ nm} \pm 2 \text{ nm}$

S629-30 Kalibrier – Raster TGZ-500, Z = 535,5 nm, Stufenhöhe $540 \text{ nm} \pm 3 \text{ nm}$

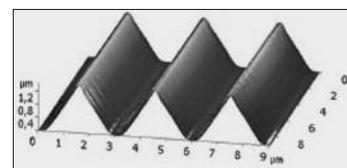


Dreieck-Test-Raster für X- oder Y- Achse

Dieses Raster ist für die SPM-Kalibrierung in X-oder Y-Achse, Bestimmung der lateralen und vertikalen Scanner Linearitätsabweichung, des Findens von Winkelverzeichnungen und Spitzen-Charakterisierung vorgesehen.

Silizium-Chip mit 1-dimensionalem Raster mit dreieckigen Erhöhungen mit präzisen linearen und winkligen Abmessungen. Spitzenwinkel 70° , Kantenradius $\leq 10 \text{ nm}$, Höhe der Dreiecksstufen $1,5 \mu\text{m}$, Pitch (Periodizität) $3 \mu\text{m} \pm 0,01 \mu\text{m}$. Das Außenmaß des Si-Chips beträgt $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} \times 0,5 \text{ mm}$, die Fläche mit einem effektiven Rasterbereich $3 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$.

S629-40 Test- Raster TGT-1500, Höhe $1,5 \mu\text{m}$

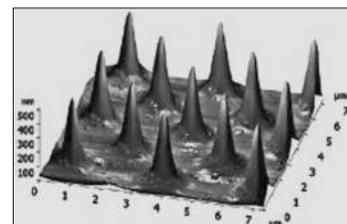


Test-Raster für Spitzen-Schärfe

Dieses Raster TGTZ-400 ist für die 3-D-Visualisierung der Scan-Spitze, der Bestimmung der Spitzen-Schärfe-Parameter, Spitzen-Abnutzung und Kontaminierungsprüfung vorgesehen.

Silizium-Chip mit Raster, bestehend aus scharfen Spitzen. Spitzenwinkel ca. 50° , Kantenradius $\leq 10 \text{ nm}$, Höhe der Spitzen $0,3 - 0,7 \mu\text{m}$, Pitch (Periodizität) $3 \mu\text{m} \pm 0,01 \mu\text{m}$, diagonale Pitch $2,12 \mu\text{m}$. Das Außenmaß des Si-Chips beträgt $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} \times 0,5 \text{ mm}$, die Fläche mit dem effektiven Rasterbereich $2 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$.

S629-50 Test-Raster TGTZ-400, 300 – 700 nm Spitzen



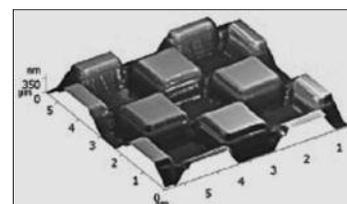
Test-Raster für die laterale Kalibrierung

Das TG3D-3000/600-Raster mit seinem 3-dimensionalen Muster ist für die laterale Kalibrierung des SPM-Scanners, der Erkennung der lateralen Linearitätsabweichung, Hysterese, Kreuz-Kopplungseffekte und Bestimmung der Seitenverhältnisse der Spitze bestimmt.

Silizium-Chip mit schachbrettartigem Raster, bestehend aus quadratischen Säulen mit scharfen, unterschrittenen Kanten. Die Höhe beträgt $0,3 - 0,6 \mu\text{m}$, die Plateau-Oberfläche beträgt $1,2 \mu\text{m} \times 1,2 \mu\text{m}$, der Kantenradius $\leq 10 \text{ nm}$. Die Periodizität beträgt $3 \mu\text{m} \pm 0,05 \mu\text{m}$.

Das Raster befindet sich auf dem $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$ Si-Chip in der Mitte über einen Bereich von $3 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$.

S629-60 Test – Raster TG3D – 3000/600, Säulen



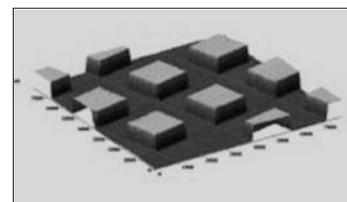
Test-Raster für die X-Y- und Z-Richtung

Das TG3D-3000/20 Test-Raster mit seiner 3-dimensionalen Struktur ist für die simultane Kalibrierung in X-Y- und Z-Richtung, laterale Kalibrierung von SPM-Scannern und Detektion von lateraler Nicht-Linearität, Hysterese und Cross-Coupling-Effekten bestimmt.

Silizium-Chip mit einer SiO₂-Schicht für das Raster. Das 3-dimensionale Muster besteht aus kleinen Quadraten mit $20 \text{ nm} \pm 1,5 \text{ nm}$. Periodizität $3 \mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$. Das Raster befindet sich auf dem $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$ Si-Chip in der Mitte über einen Bereich von $3 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$.

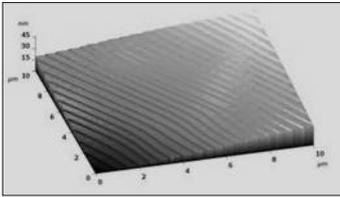
Bemerkung : Die Präzision der Höhe basiert auf den Messungen von 5 Rastern und zufällig ausgewählt aus einer Serie von 300 Rastern auf einem von der PTB zertifizierten TGZ-20 Raster (mit einem kalibrierten SPM). Die Stufenhöhe kann von der spezifizierten Höhe innerhalb 10 % abweichen (Beispiel: $22 \text{ nm} \pm 1,5 \text{ nm}$).

S629-70 Test – Raster TG3D – 3000/20, Quadrate



SiC – STEP Kalibrierobjekt

Dieses auf 6H-SiC <0001> basierende Testobjekt wurde entwickelt, um vertikale Bewegungen des AFM-Scanners in Nanometer-Intervallen überprüfen zu können. Die uniforme Anordnung der halben Monolayer – Stufen (entweder 0,75 nm oder 1,5 nm) entspricht der halben Gitterebenenabstand-Konstante des 6H-SiC-Kristalles in der <0001> - Richtung. Die Gesamtgröße des Chips beträgt 5 mm x 5 mm x 0,3 mm.



S629-85 SiC - STEP Kalibrierobjekt, Stufenhöhe 0,75 nm.
Durchschnittlicher Zwischen-Stufen-Abstand 0,15-0,4 μm
Misorientierung der Oberfläche ca. 0,2°, Rauigkeit der Terrassenflächen 0,09 nm

S629-90 SiC - STEP Kalibrierobjekt, Stufenhöhe 1,5 nm.
Durchschnittlicher Zwischen-Stufen-Abstand 0,2-0,5 μm
Misorientierung der Oberfläche ca. 0,3°, Rauigkeit der Terrassenflächen 0,09 nm

AFM-Cantilever-Pinzetten

Mit diesen Pinzetten können AFM-Cantilever leicht erfasst und bewegt werden.



5599 AFM-Cantilever-Pinzette, Edelstahl, 117 mm lang.
(obwohl diese Pinzette antimagnetisch ist, kann sie in einem starken Magnetfeld magnetisiert werden)

5596-TI AFM-Cantilever-Pinzette, Titan (anti-magnetisch), 117 mm lang

Drähte zur Spitzen-Herstellung

Platin-/Iridium-Draht (80% / 20%)

Dieser Draht besitzt die richtige Dicke (0,25 mm Durchmesser) zur Verwendung im NANOSCOPE-RTM. Vom Hersteller wird die Legierung Pt/Ir im Verhältnis 90 %/10 % empfohlen, doch meinen andere, dass das Verhältnis 80 %/20 % eine kräftigere Spitze liefert, welche sich unter den „g“-Kräften weniger verforme.

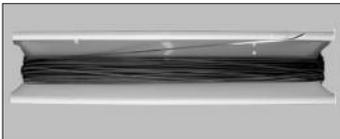


E436-1 Platin-/Iridium-Draht. 80%/20%, 0,25 mm \varnothing , 1 m

E436-3 Platin-/Iridium-Draht. 80%/20%, 0,25 mm \varnothing , 3 m

Reiner Wolfram-Draht

Diesen liefern wir in verschiedenen Durchmessern, doch sind die hier genannten Stärken am besten als Ausgangsmaterial für RTM-Spitzen geeignet.



E407-5 Wolfram-Draht, 0,2 mm \varnothing , 10 m

E407-6 Wolfram-Draht, 0,25 mm \varnothing , 10 m

E407-2 Wolfram-Draht, 0,5 mm \varnothing , 10 m