



Weltweite Heliumknappheit

Wer aktuell Flüssighelium zukaufen will, muss tief in die Tasche greifen. Die Preise sind innerhalb der letzten 12 Monate empfindlich gestiegen. Seit der zweiten Jahreshälfte 2021 hat sich das Angebot an Helium deutlich verknappt. Auslöser waren viermonatige Wartungsarbeiten an der amerikanischen Gasverarbeitungsanlage Cliffside in Texas. Die Hoffnung, dass der

Produktionsausfall von der russischen Amur Anlage aufgefangen werden kann, hat sich schon damals – vor dem Krieg gegen die Ukraine – nicht erfüllt. Amur, eine der größten Anlagen für Heliumgas weltweit, wurde im September 2021 in Betrieb genommen. Sie sollte eine jährliche Kapazität von zunächst 20 Mio. Kubikmeter Gas pro Jahr erreichen und bis 2025 erweitert werden.

Wegen zweier Brände im Oktober und Januar steht die Heliumproduktion allerdings still. Auch wenn russisches Helium bisher keinen Sanktionen unterliegt, ist anzunehmen, dass die bestehenden Exportsanktionen die Reparatur der Anlage verzögern. Ein Ende der aktuellen Heliumknappheit ist daher noch nicht abzusehen.

Helium wird in zahlreichen industriellen Anwendungen benötigt. Nur etwa 10% des Heliums wird im Wissenschaftsbetrieb verbraucht.



Cliffside Gas Plant

Typische Anwendungen für Helium sind:

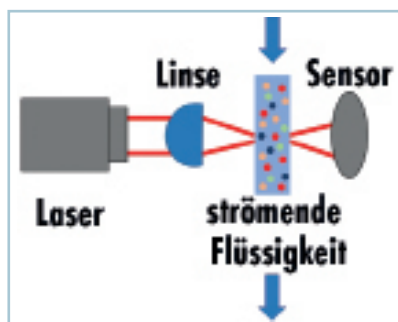
- Schutzgas zum Schweißen
- Bestandteil des Atemgases für Taucher und andere unter Druck arbeitende Personen

» Seite 2

SPES-Technologie – Partikelcharakterisierung in Gemischen

SPES steht für Single Particle Extinction and Scattering. Es handelt sich um eine patentierte Methode zur Bestimmung von Größen und optischen Parametern an Partikeln, entwickelt und kommerzialisiert von der Firma EOS aus Italien.

Bei der SPES-Technik wird die Lichtstreuung eines Lasers durch Partikel in Vorwärtsrichtung mit dem ungestreuten Strahl in Überlagerung gebracht und interferometrisch vermessen. Daraus entstehen die SPES-Clouds und somit ein Datensatz, der die optischen Parameter



der getroffenen Teilchen beschreibt. Eine Datenbank ermöglicht die Klassifizierung der gewonnenen Daten und damit die Charakterisierung des Probenmaterials.

» Seite 3

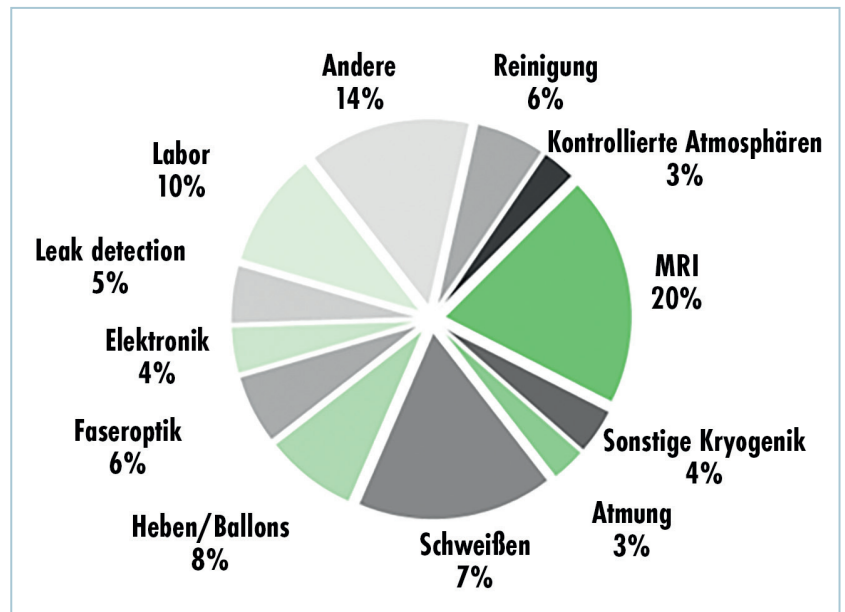
Inhalt

Elektronenmikroskopie	5, 9, 12
Kryotechnologie	6
Life Science	11
Materialwissenschaften	2-5, 8, 10
Optiken	3
Spektroskopie	12
Über uns	7, 8



Weltweite Heliumknappheit

- » ■ Kryotechnik in der Forschung
- Magnetresonanztomographie in der Medizin
- Lecksuche
- Schutzgas bei der Züchtung von Silizium- und Germaniumkristallen, sowie bei der Herstellung von Titan und Zirkonium
- Kühlmittel für Nuklearreaktoren
- Rüstungstechnik (Gas für Überschallwindkanäle, Hochgeschwindigkeits-Schubgas in Raketen für Lenkungs Korrekturen, Druckmittel für Flüssigtreibstoffraketen, Simulationen von Nukleardetonationen mit konventionellen Sprengstoffen)
- Luftschiffe für die Grenzüberwachung



Quelle: Macro View - Edison Investment Research (Feb 2019). Je nach Quelle variieren die Angaben etwas.

Heliumproduktion 2021 [1]:

Quelle	Mio. Kubikmeter/Jahr (gerundet)
USA	77
Algerien	14
Australien	4
Kanada	1
China	1
Polen	1
Qatar	51
Russland	9

Die großen Heliumanbieter geben aktuell nur noch eingeschränkt Liefergarantien. Institute, welche keinen bestehenden Liefervertrag haben, müssen bis zu 75 EUR/Liter für Flüssighelium zahlen. Das stellt insbesondere Universitäten vor Herausforderungen, da die sprunghaft steigenden Kosten für Helium in den aktuellen Budgets nicht berücksichtigt sind.

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Kosten in den Griff zu bekommen: Der Einsatz von Kryostaten mit geschlossenem Heliumkreislauf und die Installation von Heliumrückgewinnungsanlagen. Beide Wege sind zunächst mit größeren Investitionskosten verbunden.

Kryostate mit geschlossenem Kreislauf haben Vorteile für den automatisierten Betrieb von Experimenten, erhöhen deren maximale Dauer und die Heliumlogistik entfällt. Der Nachteil ist die tendenziell geringere Kühlleistung und höhere Basistemperatur. Je nach Ausführung und Experiment, können auch erhöhte Vibrationen ein Nachteil sein. Für vibrationsempfindliche Messungen gibt es bestimmte Modelle wie das CryoAdvance (Montana Instruments) oder das OptiCool (Quantum Design) welche ein Vibrationslevel von wenigen Nanometern haben. Für die große Mehrheit der gängigen Experimente kann ein Kryostat mit geschlossenem Kreislauf eingesetzt werden.

Um bestehende nasse Kryostate weiter zu betreiben kann eine Heliumrückgewinnung, entweder als Labor/Institutsweite Anlage ausgeführt werden, oder als lokale Lösung für einen einzelnen Kryostaten. Mit einem Recirculating Gas Cooler (Lake Shore, ehemals Janis) kann ein Flusskryostat mit einem geschlossenen Kreislauf erweitert werden,

so dass kein Helium mehr nachgefüllt werden muss. Der NexGen Heliumverflüssiger (Quantum Design) ist ein kompaktes System, welches sich bereits ab zwei Kryostaten lohnen kann. Der Verflüssiger wird direkt im Labor installiert, ist kaum größer als ein Transport-Dewar und kann leicht durch das vorhandene Personal bedient werden.

Wenn Sie unabhängig von externer Heliumversorgung werden wollen, sprechen Sie uns an! Quantum Design Europe plant, installiert und wartet Anlagen zur Heliumrückgewinnung und Verflüssigung. Dazu haben wir die europaweit größte Auswahl an Kryostaten mit geschlossenem Heliumkreislauf.

[1] <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-helium.pdf>

David Appel

06151 8806-499

appel@qd-europe.com

SPES-Technologie – Partikelcharakterisierung in Gemischen

» Das Ergebnis ist dabei vielfältig. In erster Linie werden der Brechungsindex und die Größe der Partikel bestimmt. Es können aus diesen Ergebnissen aber auch auf die Konzentration, Porosität, dem Formfaktor oder die Schichtdicken geschlossen werden, um so wertvolle Hinweise zur Formulierung oder Produktionsüberwachung zu erhalten.

Ein wesentliches Merkmal der SPES-Technologie ist, dass die

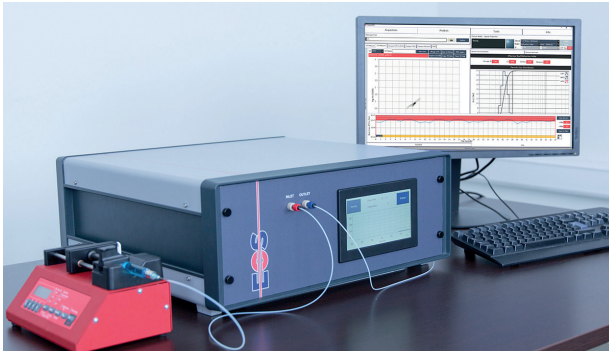
Werte im Durchfluss ständig gemessen werden und somit Veränderungen während des Prozesses aktuell erfasst werden.

Einzigartig an dieser Technologie ist, dass sie gleichzeitig auf verschiedene Materialien in der Probe angewendet werden kann. Das bedeutet, dass auch mehrere Partikeltypen in einer Probe zuverlässig nachgewiesen werden können und die Größe und der Brechungsindex verschiedener Partikeltypen in Mischungen gleichzeitig bestimmt werden können.

Mit dieser Technologie im Inneren hat EOS ein robustes Messgerät konstruiert, den Classizer One, dessen

Funktion, Klassen und Größen zu bestimmen, schon im Namen steckt. Der Classizer One wird als Komplettsystem mit Auswertesoftware geliefert. Optional sind Pumpen oder ein Probenhandlingsystem im Produktprogramm. Der Partikelgrößenmessbereich liegt zwischen 100 nm und 20 µm, die Konzentration kann sehr weit gefasst sein.

Die Stärke der Technologie wurde bereits durch erste Installationen in Industrie und Forschung unter Beweis gestellt.



Stefan Wittmer

06151 8806-63

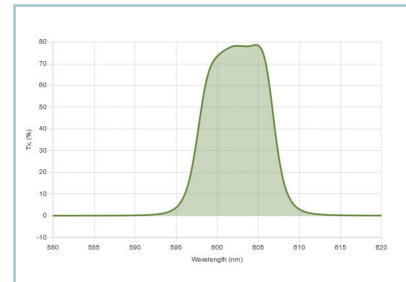
wittmer@qd-europe.com

Anfrageportal für Standard-Bandpassfilter von Andover

Andover bietet eine große Auswahl an Standard-Bandpassfiltern. Um Ihnen die Auswahl des passenden Filters zu erleichtern, haben wir ein Web-Portal eingerichtet. Es zeigt alle Filter in einer übersichtlichen Darstellung. Hier können entsprechende Spezifikationen gewählt werden, um die Auswahl

automatisch einzugrenzen. In der Detailansicht erhalten Sie alle Spezifikationen auf einen Blick, sowie die individuelle Filterkurve.

Somit haben Sie mit wenigen Klicks den richtigen Filter gefunden und unser automatisches Anfragesystem leitet Ihre Auswahl sofort an



Standard Bandpass Filters

About Bandpass Filters

The use of bandpass filters is one of the simplest and most economical ways to transmit a well-defined band of light and to reject all other unwanted radiation. Their design is essentially a thin film Fabry-Perot interferometer formed by vacuum deposition, and consists of two reflecting stacks separated by an even-order spacer layer.

Because the Fabry-Perot filter is Lorentzian in shape, the cut-on and cut-off slopes are shallow and the rate of attenuation in the out-of-band blocking range is slow. To improve the slopes and increase the attenuation in the blocking band, we introduce more cavities into the construction of our standard dielectric bandpass filters.

More Information

Standard Bandpass Filters

193-299nm
300-399nm
400-499nm
500-599nm
600-699nm
700-799nm

1 2 3 4 5

Name A-Z

193FS15-12.5
193nm Bandpass Filter, FWHM 15nm, 12.5mm dia.
Details

193FS15-25
193nm Bandpass Filter, FWHM 15nm, 25mm dia.
Details

den zuständigen Mitarbeiter weiter. Dieser meldet sich dann bei Ihnen mit einem entsprechenden Angebot.

Jörg Tobisch

06151 8806-50

tobisch@qd-europe.com

Neues erweitertes Kratztestmodul für das NanoTest Vantage Plattform 5

MicroMaterials hat die Kratz- und Verschleißoption des NanoTest Vantage Indenters überarbeitet und für die Plattform 5 signifikant erweitert.

Die Verbesserungen bieten die Möglichkeit, die hohe Seitensteifigkeit und thermische Stabilität des NanoTest auszunutzen. Der Anwender hat die volle Kontrolle über Lade-, Entlade- und Haltesegmente, um Kratz- und Verschleißtests mit komplexen Belastungsvorgängen durchzuführen. Es eröffnen sich so neue Arten von Experimenten, wie Abriebsimulationen oder Pendelverschleißprüfungen.

Um unmittelbar Verschleißprüfungen durchzuführen, können multiple parallele Kratzer in einem einzelnen Experimentdurchlauf erzeugt werden.

Dabei wird von der Software ein zufälliger Versatz für die Startposition des jeweiligen Kratzvorgangs erzeugt.

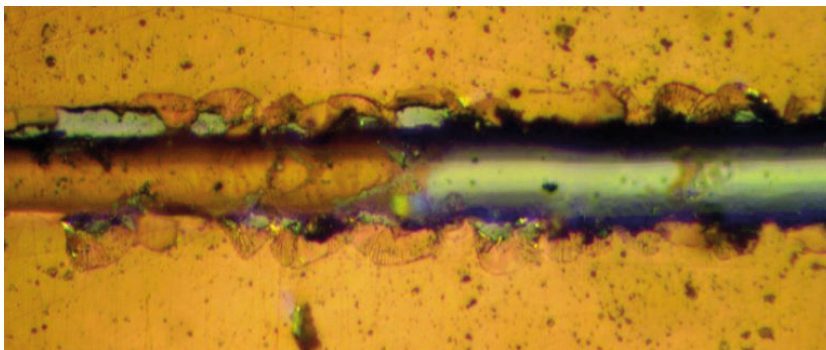
Zur detaillierten Untersuchung von Verschleiß- und Bruchprozesse können Analyseregionen definiert werden und die Software errechnet dann für jeden Scan automatisch den Mittelwert und die Standardabweichung für alle gemessenen Parameter. Gemessen werden unter anderem Last- und Resttiefe, Reibungskraft und -koeffizienten, sowie sechs verschiedene Oberflächenrauigkeiten.

Die Neuerungen in Plattform 5 auf einen Blick:

- Benutzerdefinierte Multilast-Belastungsoption für einzelne Kratz- und wiederholte Kratztests

- Abriebsimulation
- Pendelverschleißprüfungen
- Benutzerdefinierte Datendichte
- Datenanalyse und Bericht
- Mehrachsige zusammengesetzte Diagramme
- Verbesserte Ausgleichsoptionen
- Integrierte Mikroskopie und Positionierung
- Automatische Analyse von Oberflächenrauigkeitsstatistik, Tiefe, Reibung und ECR für benutzerdefinierte Regionen
- Berechnung der Stufenhöhe
- Prüfberichte nach ISO/CEN 17627

Weitere Details sowie eine Fallstudie können unter: bit.ly/3zSNmuM abgerufen werden. Gerne stehen wir Ihnen bei Fragen zu diesem oder anderen Modulen in Verbindung mit dem NanoTest Vantage zur Verfügung.



Matthias Müller

06151 8806-554

mueller@qd-europe.com

Microwriter an der UPVfab in València

UPVfab, die Mikrofabrikationsanlage der Universitat Politècnica de València, hat ein direktschreibendes Photolithographiesystem MicroWriter 3 Pro erworben, um die Lithographielinie zu vervollständigen. Die Mikrofabrikationsanlage umfasst 500 m² Reinräume nach ISO-7 (Klasse 10.000) und Positionen, die mit Automatisierungswerkzeugen für die Backend-Bearbeitung von Halbleiterwafern ausgestattet sind. Die neue Ausrüstung wurde von der Regionalregierung Generalitat Valenciana durch

das Projekt GVA/IDIFEDER/2021/046 "Multi-level Microfabrication Technologies (T-MFAB-MN)" als Teil einer Strategie zur Ausstattung der Einrichtung für die Mikrofabrikation in den technischen Disziplinen Photonik, Elektronik und Chemietechnik finanziert.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

UPVfab

- Dr. Gloria Micó

- Facility Manager, UPVfab Microfabrication Facility,
- Universitat Politècnica de València
- Phone: +34.963.879.760
- Mail: gloria.mico@upv.es
- <https://www.fab.upv.es/>

Dr. Andreas Bergner

06151 8806-12

bergner@qd-europe.com

Der Lock-In-Verstärker – KEIN Buch mit sieben Siegeln

Der Lock-In-Verstärker wurde 1941 entwickelt und nimmt seither unbestritten einen enorm wichtigen Platz ein, wenn es um empfindliche elektrische Messungen geht. Aber auch in anderen Bereichen finden „Lock-Ins“ Anwendung – bei einem VSM-Magnetometer für empfindliche magnetische Messungen ist er essenzieller Bestandteil der Messtechnik.

Ein Lock-In „gleicht“ Frequenzen ab, daher ist man bei elektrischen Messungen immer bei AC-Anwendungen. AC steht für „alternating current“ und ein Beispiel für eine Messung ist der AC-Widerstand. Im einfachsten Fall ist der Lock-In ein AC-Voltmeter, welches nur bei einer festen Frequenz misst. Das Signal von der AC-Stromquelle wird nun einmal über die Probe dem Lock-In zugeführt, wie auch direkt als Referenzsignal (das Referenzsignal könnte natürlich auch intern erzeugt werden).



Die Vorteile der Lock-In-Technik sind, dass die Amplitude gering sein kann und auch die Möglichkeit, das Hintergrundrauschen und andere Störsignale oder -frequen-



M81

zen einfach auszublenden, da wir im vereinfachten Fall nur auf diese eine Frequenz schauen. Die Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Lock-Systems. Die Komponenten, welche grau hinterlegt sind, sind Teil des DSP (Digital Signal Processor). Der DSP ist das Herzstück moderner Lock-In-Instrumente.

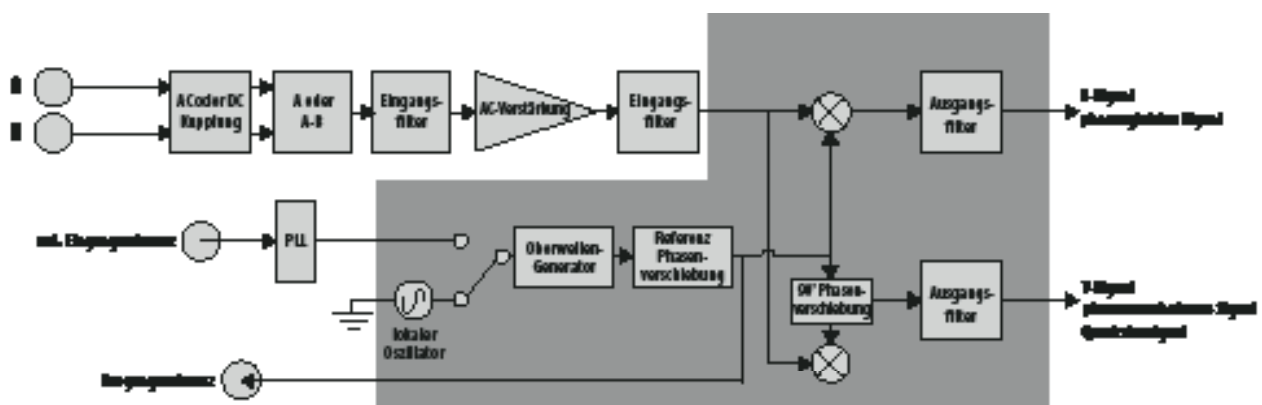
Aus der Graphik wird auch ersichtlich, dass man für ein umfängliches Verständnis noch einiges in die Tiefe gehen muss, zum Beispiel zur Funktion und Wirkweise der verschiedenen Filter. Doch hier kommt die gute Nachricht für alle, die einfach nur empfindliche elektrische Messungen durchführen wollen – das M81-Messsystem von Lake Shore hat einen integrierten Lock-In, den man einfach aktivieren und auch wieder deaktivieren kann!

Erfahren Sie mehr zur Lock-In Technik und dem entsprechenden Hintergrundwissen, unter anderem zu den Filtern, zum Rauschen und verschiedenen Rauscharten, sowie zur Präzision und Genauigkeit in dem White Paper „The Lock-In Amplifier Explained and Reimagined“ von Lake Shore Cryotronics. Diese senden wir Ihnen auf Wunsch gerne per E-Mail oder als Ausdruck kostenfrei zu.

Dr. Marc Kunzmann

06151 8806-46

kunzmann@qd-europe.com



We keep science running – Darmstädter Merck Firmenlauf

Nach einer sehr langen Pause – fast zwei Jahre, der Pandemie geschuldet – fand in diesem Jahr endlich wieder der Merck Firmenlauf in Darmstadt statt. Für uns stand fest: Hier sind wir auf jeden Fall wieder mit am Start, die Herausforderung nehmen wir an. So wurde am Outfit für einen einheitlichen Look getüftelt und manch eine/r hat sich vielleicht auch ein bißchen vorbereitet.

Insgesamt 4715 Laufbegeisterte gingen hier an den Start. Rund um den Messplatz konnte der Lauf in unterschiedlichen Distanzen (3,33, 6,66 und 9,99km) absolviert werden. Wir waren mit 20 Läuferinnen und Läufer in allen Startgruppen vertreten und erfreulicherweise haben trotz der großen Hitze alle das Ziel erreicht. Ja, es war unsagbar heiß an diesem Tag, die Hitze kam einfach von überall – selbst vom Asphalt strömte sie einem entgegen. Doch



der Veranstalter war natürlich vorbereitet. Über die Strecke verteilt wurden wir mit ausreichend Getränken versorgt und durch die örtliche Feuerwehr auch mit einer Abkühlung von oben erfrischt.

Im Zieleinlauf wurden wir herzlich empfangen und mit reichlicher Verpflegung versorgt. Das herannahende Unwetter hielt uns zunächst nicht davon ab, an der Feier teilzunehmen. Doch mussten wir am Ende leider mangels Möglichkeit sich unterzustellen die Veranstaltung vorzeitig verlassen.

Alles in Allem war es eine gelungene Veranstaltung, die den Teamgeist gestärkt hat und wir sind froh ein Teil davon gewesen zu sein.



Simone Heck

06151 8806-0

spectrum@qd-europe.com

Headquarter Pfungstadt: Es geht voran

Lange hat sich gefühlt Nichts getan auf unserer Baustelle zum neuen Headquarter in Pfungstadt. Es gab sogar Gerüchte zu einem angeblichen Baustopp. Manchmal ist es aber die Bürokratie, die einem im Weg steht. Nach etwa sieben Monate Wartezeit konnten endlich die Arbeiten zum Bürogebäude beginnen. Die erforderlichen Bodenarbeiten waren bereits einige Zeit abgeschlossen.

Jetzt geht es endlich weiter und unsere neuen Büroräume nehmen in Form der Bodenplatte Gestalt an. Um 3 Uhr nachts starteten die Arbeiten. Mit acht LKW wurde im Pendelverkehr der Beton aus Gernsheim zur Baustelle geliefert. Insgesamt



wurden circa 65 Tonnen Stahl für die Armierung und 260 m³ Beton verwendet. Die Ausmaße des künftigen Bürokomplexes sind nun bereits deutlich erkennbar. Das Lager wird sich später im Südwesten an das Bürogebäude anschließen.

Wir freuen uns über die großen Fortschritte auf unserer Baustelle und können es kaum abwarten das neue Headquarter 2023 zu beziehen.

Simone Heck

06151 8806-0

spectrum@qd-europe.com

Holen Sie das Beste aus Ihren TEM-Aufnahmen – Kohleträgerfilme in hoher Qualität

Um in der Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) hohe Auflösung zu erzielen, müssen die zu untersuchenden Proben möglichst dünn sein. Dünn bedeutet in diesem Fall wenige Nanometer bis hin zu atomaren Einzelschichten. Nur so ist gewährleistet, dass die Probe elektronentransparent und eine Abbildung mittels TEM überhaupt möglich ist.

Untersuchungen an nicht selbsttragenden Proben, wie zum Beispiel dünne Polymerfilme, biologische Schnitte oder Proteinmoleküle in der KryoTEM, bedingen einen zusätzlichen Trägerfilm. Dieser muss einerseits möglichst dünn und andererseits sehr rein sein. Die geringe Filmdicke – oder besser „Filmdünne“ – ist erforderlich, um den erzielbaren Kontrast in TEM-Aufnahmen nicht zu beschränken. Jedoch muss auf eine ausreichende mechanische Stabilität des Trägerfilms während Probenpräparation und Abbildung geachtet werden. Die Reinheit ist insbesondere während der Untersuchung im Elektronenstrahl von großer Bedeutung. Eine Kontamination der Probe muss möglichst verhindert werden.

Selbst geringe Verunreinigungen des Trägerfilms mit beispielsweise Kohlenwasserstoffen können zur Bildung unerwünschter Artefakte wie Aufladungen oder strukturellen Veränderungen der Probe führen, welche die Abbildungsqualität massiv verschlechtern. Für die erforderliche Reinheit bieten sich dünne Filme aus amorphem Kohlenstoff an, die mechanisch sehr stabil sind und deren Oberflächenbeschaffenheit durch Beglimmung oder UV-Bestrahlung verändert werden kann. Derart reine, dünne Kohlefilme bedürfen optimaler Herstellungsbedingungen. Die Kohlenstoffquelle – idealerweise Kohlestäbe – selbst muss frei von Verunreinigungen sein, um die Bildung von Kontaminationsschich-

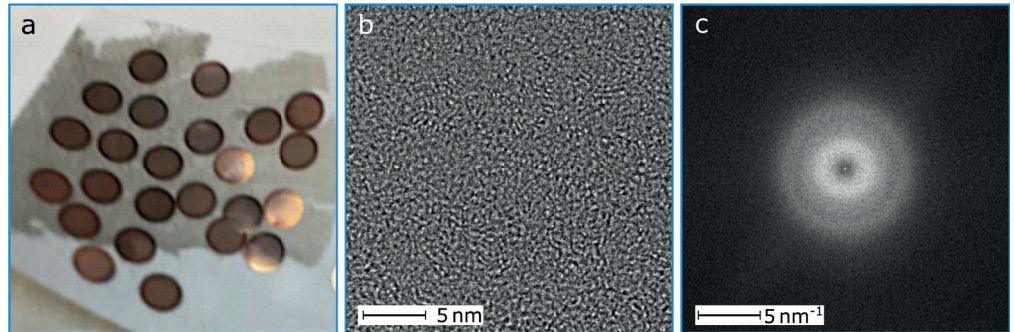


Abb. 1: 5 nm Kohle bei 4×10^{-5} mbar – (a) der Kohlefilm weist Risse nach dem Abflottieren auf. TEM-Aufnahme des Kohlefilms (b) und zugehörige FFT (c)

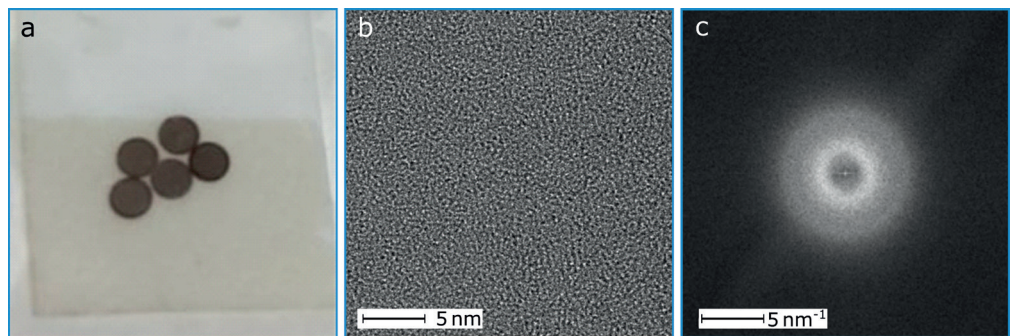


Abb. 2: 5 nm Kohle bei 8×10^{-7} mbar – (a) der Kohlefilm ist nach dem Flottieren noch intakt. TEM-Aufnahme des Kohlefilms (b) und zugehörige FFT (c) zeigen eine homogenere, amorphe Schicht

ten auf der Probe zu vermeiden. Eine weitere Quelle von Verunreinigungen ist die Prozesskammer, in der die Trägerfilme hergestellt werden. Diese muss sehr sauber sein, um ein möglichst hohes Vakuum während des Herstellungsprozesses zu gewährleisten.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen Kohlefilme von 5 nm Dicke, die auf frisch gespaltem Glimmer aufgedampft und dann auf TEM-Netzchen flottiert wurden. Der Kohlefilm in Abbildung 1 wurde bei einem Prozessvakuum von 4×10^{-5} mbar hergestellt, der Film in Abbildung 2 bei deutlich besserem Vakuum von 8×10^{-7} mbar. Der Film in Abbildung 1 zeigt, im Gegensatz zu dem in Abbildung 2, bereits unmittelbar nach dem Abflottieren Risse (a).

Ein Vergleich der TEM-Aufnahmen (b) und der zugehörigen Fouriertransformierten (FFT) (c) zeigt, dass

besseres Prozessvakuum (Abb. 2) in homogenen amorphen Filmen resultiert.

Die neue Q150V Plus Serie wurde von Quorum Technologies mit besonderem Fokus auf sehr gutem Prozessvakuum (1×10^{-6} mbar und besser) entwickelt. Dank Automatisierung und der Möglichkeit Rezepte zu speichern, lassen sich dünne Kohlefilme von hoher Qualität einfach reproduzierbar herstellen.

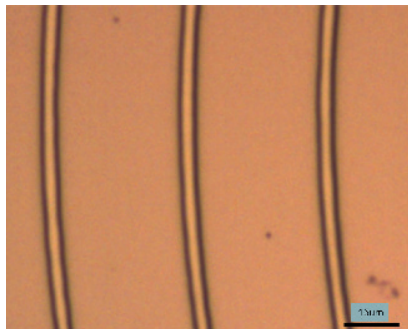
Lesen Sie alle Details zur Herstellung von Kohlefilmen in den Anwendungsbriefen von Anna Walkiewicz auf unserer Website.

www.qd-europe.com/sputtercoater

Anne Kast
06151 8806-456
kast@qd-europe.com

Clever Features unseres direktschreibenden Lithographie-Systems MicroWriter

Typische Anforderungen an ein direktschreibendes Photolithographie-System sind eine möglichst hohe Auflösung und ein möglichst schneller Schreibprozess. Allerdings limitiert üblicherweise das eine das andere und man muss immer einen



Automatische Pixelglättung ist aktiviert

Abb. 1

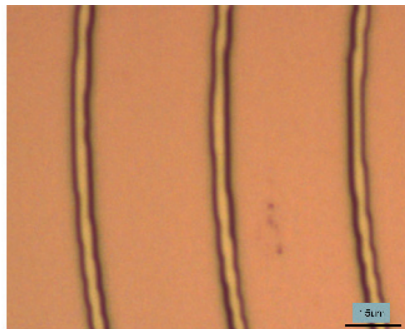
Kompromiss finden. Die Entwickler der MicroWriter-Systeme haben sich deshalb Gedanken gemacht, wie man diese beiden Anforderungen möglichst gut vereinbaren kann. Schon die erste Generation des MicroWriters hatte die Möglichkeit, verschiedene Auflösungen für unterschiedlich zu schreibende Objekte zu wählen. So verwendet man die höchste Auflösung nur für die Objekte, die auch wirklich eine hohe Auflösung benötigen und eine schlechtere Auflösung - dann aber mit einer höheren Schreibgeschwindigkeit - für die Objekte, die keine hohe Anforderung an die Auflösung haben.

Dieses Prinzip wird nun durch verschiedene Möglichkeiten der



Abb. 2

Schreibqualität erweitert - ohne Berücksichtigung der verwendeten Auflösung. Mit der Wahlmöglichkeit „Automatic Pixel Smoothing“ kann man entscheiden, wie gut die Qualität der Ränder der zu schreibenden Strukturen sein soll. Abbil-



Automatische Pixelglättung ist deaktiviert

dung 1 zeigt hier exemplarisch den Unterschied. Die Spaltbreite der Spirale liegt bei $2,5\ \mu\text{m}$ und es wurde mit einer Auflösung von $1\ \mu\text{m}$ geschrieben. Die Rauigkeiten der Ränder sind typischerweise im Bereich von hervorragenden $30\ \text{nm}$. Wird dieses Feature nicht verwendet, erhöht sich die Schreibgeschwindigkeit drastisch, allerdings auf Kosten der Randqualität.

Das zweite wichtige Feature ist der sogenannte „Virtual Mask Aligner“, der die Möglichkeit bietet, das zu schreibende Objekt über das optische Bild der Probenoberfläche zu legen. Dies ist sehr hilfreich, wenn zu schreibende Strukturen mit bereits auf der Oberfläche befindlichen Strukturen abgeglichen werden sollen. Ein typisches Beispiel sind Kontaktpads für z.B. Graphen oder 2D-Materialien. Abbildung 2 zeigt Ihnen, wie das in der Software aussieht, während Abbildung 3 ein tatsächliches Ergebnis eines unserer Kunden ist (Mit freundlicher Genehmigung von UGC-DAE Consortium for Scientific Research, Indore, India).

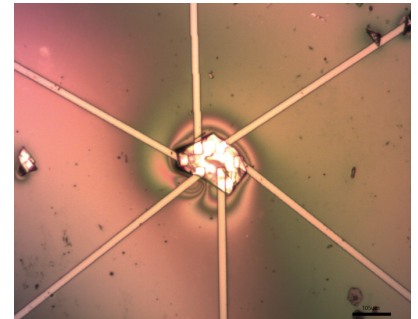


Abb. 3

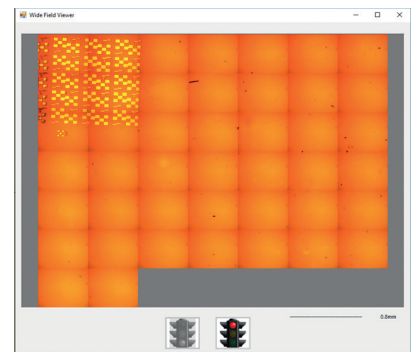


Abb. 4

Das letzte Feature, das ich Ihnen vorstellen will, ist der „Wide Field Viewer“. Mit ihm lässt sich schnell und unkompliziert ein größeres Übersichtsbild ihrer Probenoberfläche generieren. Das System umkreist dabei automatisch den Startpunkt und nimmt jeweils ein optisches Bild auf und fügt jedes weitere zu einem immer größer werdenden Übersichtsbild zusammen. Dieses Feature kann z.B. dazu verwendet werden, um Alignment Marker zu finden oder um bereits geschriebene Strukturen für eine erste Inspektion anzuschauen.

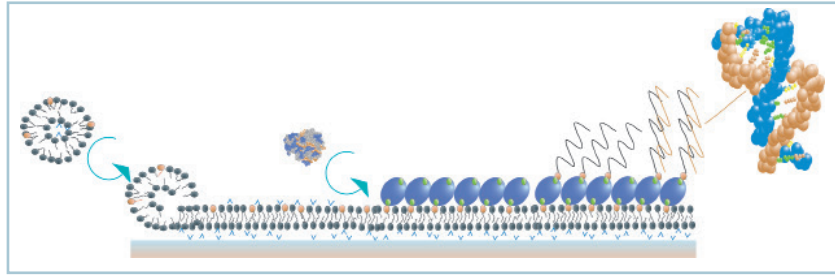
Dr. Andreas Bergner

06151 8806-12

bergner@qd-europe.com

Einflussfaktoren für die Stabilität der QCM-D-Basislinie

Um qualitativ hochwertige und reproduzierbare QCM-D-Daten zu erhalten und mit hoher Empfindlichkeit messen zu können, ist die Stabilität der Basislinie von großer Bedeutung. Hier sind einige Faktoren aufgeführt, die Ihnen helfen, die Stabilität der Basislinie bei Ihren QCM-D Messungen zu optimieren.

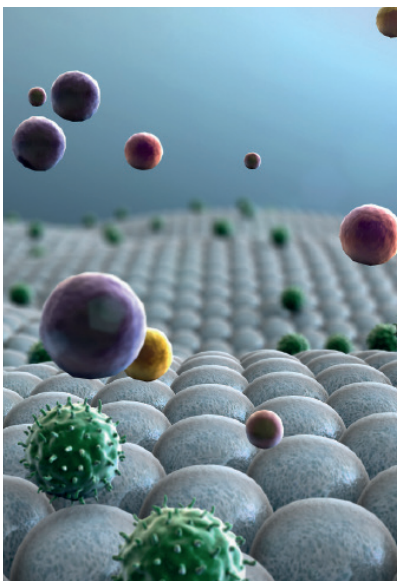


Blasenbildung während der Messung

An der Oberfläche des Sensors können sich Gasblasen bilden, wenn Sie eine Flüssigkeit verwenden, die nicht richtig entgast wurde. Solche Blasen werden sowohl die Frequenz als auch Dissipation beeinflussen.

Die Gaslöslichkeit z.B. in Wasser nimmt ab, wenn die Temperatur erhöht wird. Wenn bei einer Sensortemperatur größer als Raumtemperatur gearbeitet wird und wasserbasierter Puffer in die Messkammer eingeleitet wird, besteht ein Risiko der Blasenbildung. Beachten Sie, dass das Risiko der Blasenbildung im Allgemeinen mit abnehmender Salzkonzentration einer wässrigen Lösung steigt.

Lösung: Verwenden Sie nur entgaste Flüssigkeiten oder stellen Sie sicher, dass die Gaslöslichkeit der Flüssigkeit während der Messung nicht herabgesetzt wird.



Temperaturänderungen

a) Die Messung mit Schwingquarzmikrowaagen ist sehr empfindlich gegenüber Temperaturschwankungen. Die QSense-Messkammern sind sehr gut temperaturstabilisiert, aber große Temperaturschwankungen in der Umgebung oder in der Probenlösung werden möglicherweise nicht vollständig kompensiert. Eine Temperaturänderung ändert die Viskosität und Dichte einer Flüssigkeit und damit auch f und D .

Lösung: Stellen Sie sicher, dass der Temperaturregler eingeschaltet ist! Sorgen Sie für eine konstante Temperatur in der Umgebung des Instruments und sorgen Sie für eine ausreichende und konstante Luftzirkulation. Vermeiden Sie Sonneneinstrahlung und Luftströme (z. B. von einer Klimaanlage), die direkt auf das Gerät gerichtet sind.

b) Unerwünschte Resonanzmoden können mit der Hauptresonanz wechselwirken und diese stören. Diese Moden sind in der Regel sehr temperaturabhängig.

Lösung: Ändern Sie die eingestellte Temperatur leicht, um sich von der Modus-Störung zu lösen.

Beachten Sie auch, dass es einige Zeit dauert, bis die gesamte Kammer und die Module ein Temperaturgleichgewicht erreichen, nachdem sie eingeschaltet wurden, Module eingesetzt oder die eingestellte Temperatur geändert wurde. Vorzugsweise sollten Sie nach einem solchen Ereignis mindestens 30 Minuten warten (mindestens jedoch

bis zur Signalkonstanz), bevor Sie eine Messung starten.

Reaktionen auf der Rückseite

Die Rückseite des Sensors ist genauso empfindlich für Oberflächenreaktionen wie die Vorderseite. Beide Flächen beeinflussen das QCM-D-Signal in gleicher Weise. Beispielsweise kann eine Variation der (relativen) Luftfeuchtigkeit auf der Rückseite des Sensors (z.B. aufgrund einer Leckage oder einer großen Temperaturänderung) möglicherweise die Menge des auf der Rückseite adsorbierten Wassers ändern und damit f und D beeinflussen. Beachten Sie, dass der Luftraum auf der Rückseite des Sensors durch die Löcher für die federbelasteten Kontakte mit der Umgebung in Kontakt und Austausch steht.

Lösungen: Stellen Sie sicher, dass der Taupunkt der Luft um die Plattform (die mit der Rückseite des Sensors in Kontakt ist) deutlich höher ist als die Messtemperatur

Weitere Tipps und Hinweise finden Sie in dem Guide „How to optimize the QCM-D baseline stability“ von Biolin Scientific unter www.biolin-scientific.com

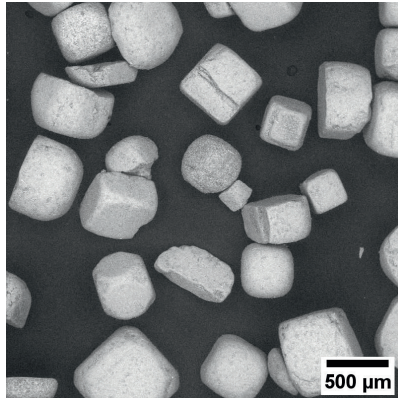
Dr. Raimund Sauter

06151 8806-24

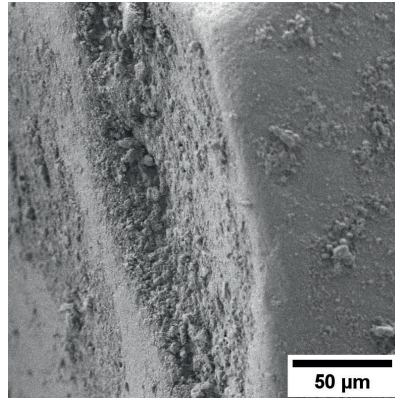
sauter@qd-europe.com

Was ist das? – 3. Ausgabe

Wir haben auch dieses Mal einen Gegenstand aus unserem Alltag in unser Hitachi TM4000 Plus II eingeschleust und zwei Bilder aufgenommen. Das Linke ist ein Übersichtsbild (BSE-Detektor), das rechte eine



Nahaufnahme eines dieser gesuchten Teilchen – diesmal aber mit dem SE-Detektor aufgenommen. Können Sie erraten, um was es sich hier handelt? Ein kleiner Tipp: ich bin mir sicher, dass es jeder schon



benutzt hat und eigentlich auch täglich. Wenn nicht in seiner hier dargestellten Form, dann auf jeden Fall zu anderen Dingen beige-mischt. Es wurde noch eine leitfähige Goldschicht mit unserem Q150R ES Plus Sputter Coater aufgebracht, um Aufladungen zu vermeiden.

Die Auflösung bekommen Sie in der nächsten Ausgabe des Spectrum.

Anne Kast

06151 8806-456

kast@qd-europe.com

Quest-ATR – Neuer beheizbarer Puck als Zubehör

Mit den beheizbaren Pucks für die Quest-ATR können sowohl flüssige als auch feste Proben bei bis zu 110 °C analysiert werden. Der Puck verwendet monolithische Diamant-ATR-Kristalle, optional auch ZnSe. Diamant ist für die meisten Anwendungen am besten geeignet, da er eine ausgezeichnete physikalische und chemische Beständigkeit aufweist, während ZnSe in jenen Spektralbereichen nützlich sein kann, in denen Diamant Phonon-Absorptionen aufweist.



Die Stabilität und Genauigkeit der Temperaturregelung wird durch die Verwendung eines hochpräzisen RTD-Sensors verbessert, während die Verwendung von monolithischen Diamant-ATR-Kristallen das Zubehör genauso robust und chemisch beständig macht wie die Standard-Quest-ATR.

Die Temperatur des Zubehörs wird über eine PC-App gesteuert, die die aktuelle Temperatur des Zubehörs in Abhängigkeit von der Experimentierzeit aufzeichnet, zusammen mit

der Zieltemperatur. Im Programm-Editor der App können mehrere Temperatur-Rampen und -Verweilzeiten programmiert werden.

Der beheizbare Puck kann für alle bestehenden Quest-Einheiten nachgerüstet werden.

Dr. Joachim Weiss

06151 8806-72

weiss@qd-europe.com

Folgen Sie uns auf LinkedIn:
<https://www.linkedin.com/company/quantum-design-europe>



Quantum Design –
Ihr Partner in Europa

Quantum Design GmbH
Im Tiefen See 58
D-64293 Darmstadt
Telefon 06151 8806-0
E-Mail spectrum@qd-europe.com

Quantum Design AG Suisse
Telefon 021 8699033
Fax 021 869908
E-Mail dumouchel@qd-europe.com

Quantum Design Benelux
Tel. +32 23084324
Mobil +32 495 797175
E-Mail struyve@qd-europe.com

Die deutsche Ausgabe des Spectrum erscheint viermal jährlich. Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Joachim Weiss

