



SPECTRUM

Fachinformation von Quantum Design Europe

Ausgabe 168 | März 2023

Sputtercoater für Benchtop REM – Der neue MiniQS

Quorum stellt mit dem MiniQS einen neuen Sputter Coater vor, der sich an Benchtop REM-Anwender richtet. Der MiniQS verbindet ein kompaktes und robustes Design mit einfacher Bedienung und bietet dem Anwender eine schnelle und unkomplizierte Möglichkeit, REM-Proben mit Gold, Gold/Palladium oder Silber zu beschichten. Der gesamte Beschichtungsprozess läuft vollautomatisch ab und kann mit bereits hinterlegten Beschichtungsprofilen über den Touchscreen gestartet werden. Die kompakte Bauweise des Coaters benötigt wenig Platz im Labor und durch den modularen Aufbau kann der Coater schnell und einfach gereinigt wer-

den. In dem mit Implosionsschutz ausgestatteten Rezipienten können Proben bis zu einem Durchmesser von 50 mm platziert werden und selbstverständlich ist der Coater CE-zertifiziert. Im Lieferumfang ist bereits ein Goldtarget enthalten, das aber auch gerne gegen ein Gold/Palladium- oder Silbertarget getauscht werden kann.

Bei weiteren Fragen kontaktieren Sie uns bitte gern.

Dr. Andreas Bergner

06151 8806-12

bergner@qd-europe.com



40 Jahre Quantum Design auf dem (Elektronen-) Prüfstand

Anlässlich des 40-jährigen Jubiläums von Quantum Design USA wurde im vergangenen Jahr eine

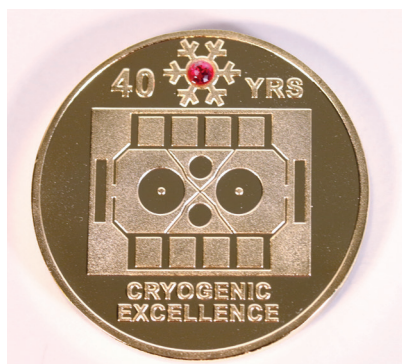


Abb. 1

goldene Gedenkmünze mit einem roten Stein an alle Mitarbeiter des Unternehmens ausgegeben (Abb. 1). An dieser Stelle zunächst ein herzliches Dankeschön an unsere Muttergesellschaft!

Wie könnten wir uns „kompetenter Partner für wissenschaftliche Messtechnik“ nennen, wenn ein solcher Anlass nicht unsere wissenschaftliche Neugier wecken würde? Eine golden glänzende Münze, ein roter Kristall – San Diego, Kalifornien, der Wilde Westen, die Heimat der Goldgräber – oder haben uns die

» Seite 2

Inhalt

Elektronenmikroskopie	3 – 5
Kryotechnologie	4, 8, 9
Licht & Laser	11
Materialwissenschaften	6, 7
Optiken	11
Spektroskopie	10, 12
Über uns	6



Quantum Design
EUROPE

40 Jahre Quantum Design auf dem (Elektronen) Prüfstand

» amerikanischen Kollegen nur echtes Plastikgold mit symbolischer Strahlkraft geschickt?

Praktisch, wenn man ein voll ausgestattetes Rasterelektronenmikroskop inklusive EDX-Detektor zur Materialcharakterisierung sein Eigen nennt – unser Hitachi FlexSEM.

Goldmünze eingelegt, Bild aufgenommen (Abb.2), Stitching-Funktion eingestellt. In drei Stunden werden 170 hochauflösende Bilder im Materialkontrastmodus mit dem 5-Quadranten-Rückstreudetektor aufgenommen und die Bilder anschließend zusammengerechnet. Das elektronenmikroskopische



Abb. 2

Übersichtsbild zeigt schließlich eine homogen zusammengesetzte, edel verarbeitete Münzoberfläche. Zum Teil aufgeraut, zum Teil glatt geschliffen und mit eben diesem roten Stein gefasst (Abb. 3).

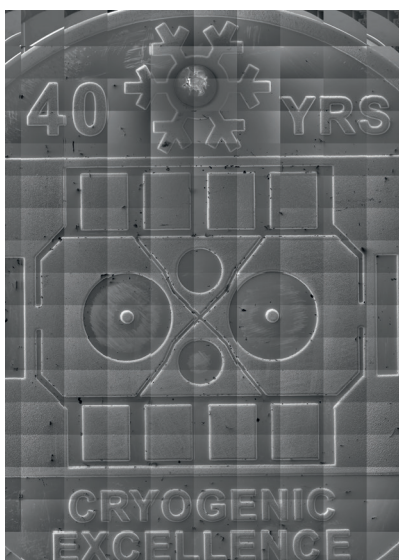


Abb. 3

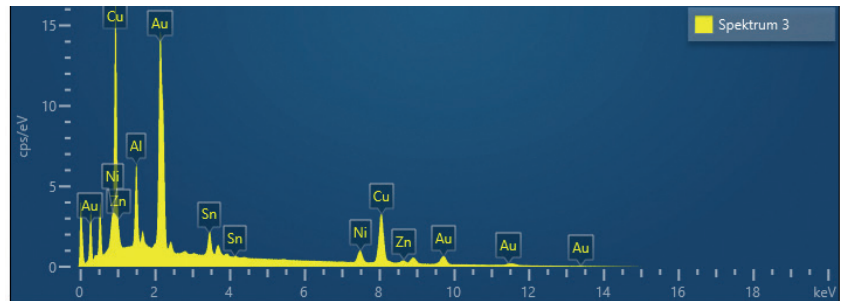


Abb. 4

EDX eingeschaltet, einmal das Metall und einmal den roten Stein in die Mitte gelegt und jeweils knapp 30 Minuten mit viel (Elektronen-) Licht abgebildet.

Das Ergebnis:

- 42 Gewichtsprozent Gold bilden neben 37 Gewichtsprozent Kupfer die metallischen Hauptanteile der Münze, zumindest im oberflächennahen Bereich von einigen Mikrometern. Zinn, Zink

und 60 Prozent Sauerstoff – also Aluminiumoxid, vermutlich Korund. Dazu kommen 0,4 Atomprozent Chrom. Korund und Chrom ergeben in der Summe – die Festkörperchemiker werden sich vielleicht noch an die Grundpraktika und Seminare erinnern – einen hübschen kleinen Rubin (Abb. 5).

Danke für das schöne Puzzle, San Diego!

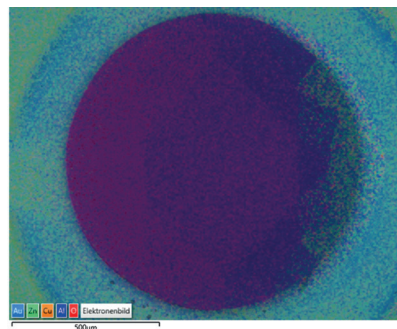
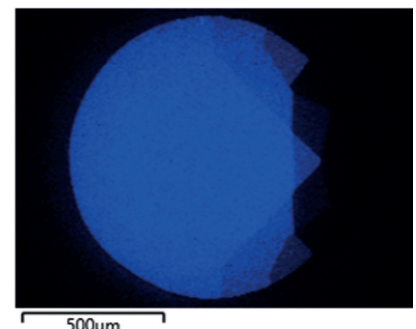
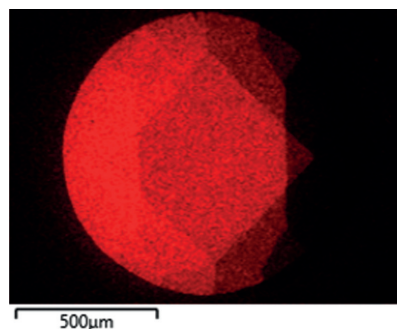


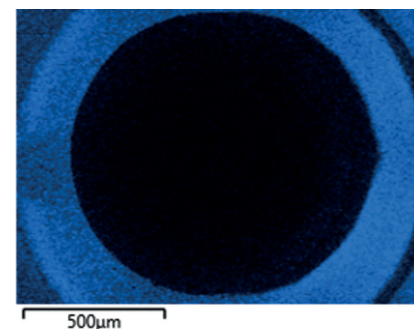
Abb. 5: EDS-Schichtbild



Al Kα1



O Kα1



Au Mα1

und Nickel vervollständigen die Legierung (Auswertung des Spektrums in Abb. 4).

- Der rote Schmuckstein besteht zu 98,7 Atomprozent aus Aluminium und Sauerstoff, im Verhältnis von fast genau 40 Prozent Aluminium

Bei Fragen sprechen Sie uns bitte gerne an.

Dr. Dominic Vogt
06151 8806-557
vogt@qd-europe.com

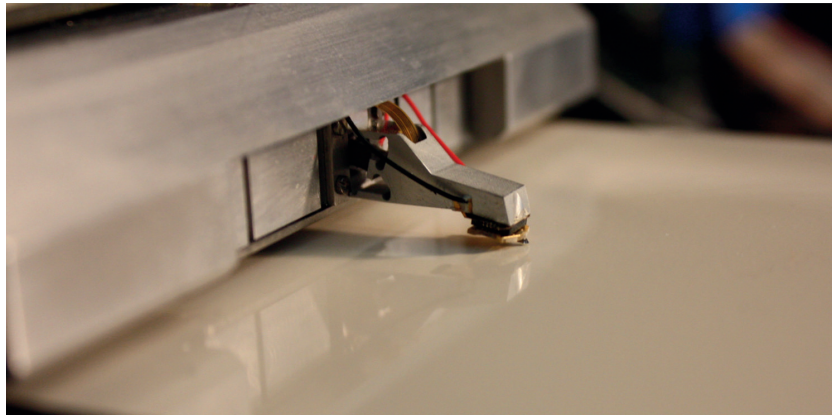
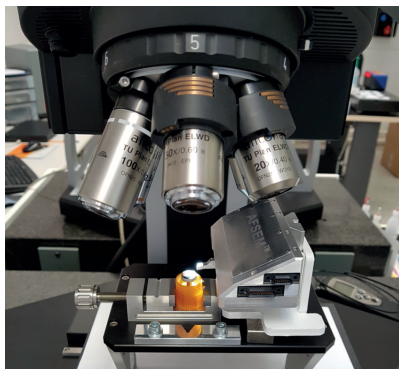
Neue Publikation des AFSEM-Kunden Wood K Plus

Das Österreichische Kompetenzzentrum Holz GmbH ist eine der führenden Forschungseinrichtungen im Bereich Holz und nachwachsende Rohstoffe in Europa. Das Forschungsspektrum reicht von der Entwicklung von Hochleistungswerkstoffen aus Holz- und Naturfasern bis hin zur Prozesstechnologie entlang der gesamten Wertschöpfungskette – vom Rohstoff über "Green Composites" bis zum fertigen Produkt. Dies erfordert höchste Expertise, die insbesondere die mikroskopische und makroskopische Charakterisierung von Holz- und Faserstrukturen sowie modernste Technologie für Stabilitätsuntersuchungen im Makro-, Mikro- und Nanobereich umfasst.

Diese wissenschaftlichen Herausforderungen waren der Grund für Wood K Plus, ihr Geräteportfolio um ein AFSEM, das in-situ korrelative AFM von Quantum Design, zu erweitern.

Im K Plus Forschungslabor wird das AFSEM mit einem optischen Mikroskop Keyence VHX 5000 kombiniert. Die komplementären Funktionalitäten beider Geräte unterstützen das Forschungsteam dabei, völlig neue Einblicke in ihren aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen zu gewinnen und zusätzlich an beliebig großen Probenstücken arbeiten zu können.

Nach der Installation konzentrierte sich Wood K plus vorerst auf die AFSEM-Charakterisierung von



selbstheilenden Oberflächen auf Basis von Melaminharzen. Dank der hohen Auflösung des Lichtmikroskops war es ein Leichtes, die Cantileverspitze genau auf den zu untersuchenden Bereichen zu positionieren. Das AFM war die Methode der Wahl, um in das Polymer eingebettete Melaminpartikel zu charakterisieren, welche im optischen Mikroskop nicht sichtbar waren. Das Phasensignal, welches das AFSEM liefert, wurde zum Nachweis des Materialkontrasts verwendet (siehe Abb. 1). Die hellen Bereiche können als harte Materialbereiche wie Melaminpartikel interpretiert werden, die in ein "weiches" Polymer eingebettet sind.

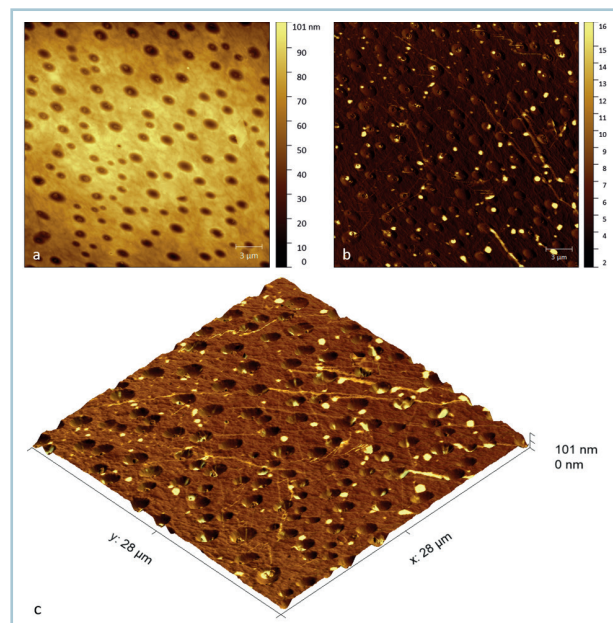


Abb. 1

Analyse der chemischen und physikalischen Eigenschaften.

Sie veröffentlichten ihre Forschungsergebnisse in einem Artikel im Journal of Microscopy, Band 289, Ausgabe 2, Februar 2023.

Vor kurzem hat das Forschungsteam von Wood K Plus sein AFSEM-System eingesetzt, um Qualitätsmerkmale wie oberflächlicher Flecken und Abriebfestigkeit im Querschnitt von Holzwerkstoffen zu beobachten. Die gewonnenen AFM-Daten unterstützten sie bei der Weiterentwicklung von Probenvorbereitungstechniken zur besseren

Chris Schwalb

06151 8806-661

schwalb@qd-microscopy.com

FusionScope Projektmeeting

Im Dezember veranstaltete Quantum Design US ein FusionScope Projektmeeting in der QD-Zentrale in San Diego. Mit dabei waren Teilnehmer von QD Deutschland und QD Microscopy sowie die Vertriebs-, Marketing- und F&E-Teams aus San Diego.

Der erste Tag wurde genutzt, um die Einführung des FusionScope zu besprechen, welche bereits im September stattfand, einschließlich der ersten drei Konferenzen, auf denen das FusionScope ausgestellt wurde.



An den folgenden Tagen wurden das F&E-Labor und die Produktionsstätte des FusionScope besichtigt, was für das QDM-Entwicklungsteam eine großartige Gelegenheit war, aus erster Hand zu erfahren, wie sein amerikanisches Pendant forscht und entwickelt.

Im Anschluss an die Besichtigung fand eine ausführliche Diskussion über die nächsten Schritte in der Projektentwicklung und die anstehenden technologischen Meilensteine statt.

henden technologischen Meilensteine statt.

Wir können es kaum erwarten, diese neuen FusionScope-Funktionen in den nächsten Monaten mit Ihnen zu teilen.

Chris Schwalb

06151 8806-661

schwalb@qd-microscopy.com

Seminar Tieftemperaturmessung – Erfolgreiche Sensorinstallation

Lake Shore Cryotronics sind bekannt für ihre Tieftemperatur-Messgeräte, wie z. B. Cernox-Sensoren und die Temperatureinheit Modell 336. Wenn Sie neu in dieser Welt sind oder einfach mal sehen wollen, wie unsere Experten eine Sensorinstallation in einer kryogenen Anwendung durchführen, dann folgen Sie gerne dem unten angegebenen Link. Dahinter verbirgt sich die Aufzeichnung eines Webinars zum Thema korrekte Installation eines Sensors in einer Tieftemperatur-Anwendung und wie man die häufigsten Fehler vermeidet – präsentiert von Scott Courts, Wissenschaftler bei Lake Shore.

ten Fehler vermeidet – präsentiert von Scott Courts, Wissenschaftler bei Lake Shore.

Themen des Webinars sind:

- Auswahl eines geeigneten Sensors (Magnetfeldwiderstand, ionisierende Strahlung, UHV, etc.)
- Verpackung und Adapter für Abschirmung, Befestigung, Stabilisierung und optimalen thermischen Kontakt
- Installation eines Sensors (Platzierung, Befestigungsmethode, Materialien, elektrische Anschlüsse, Kühlung, thermisches Kontaktmedium, etc.)
- Mögliche Befestigungsmaterialien, Drahtanschlüsse, thermische Medien und Klebstoffe.

Das Webinar finden Sie unter folgendem Link: bit.ly/3wWRE1V

Wenn Sie Informationen zu einer bestimmten Anwendung wünschen, und Hilfe bei der Auswahl des richtigen Sensors benötigen, kontaktieren Sie uns einfach!



Dr. Tobias Adler

06151 8806-479

adler@qd-europe.com

Unser Lieferant für High-end in-situ TEM-Systeme feierte sein 10-jähriges Bestehen

Elektronenmikroskopikern muss die Firma DENSolutions nicht mehr explizit vorgestellt werden. Der Hersteller von MEMS-basierten, ultrastabilen in-situ TEM-Systemen ist einer der wenigen Großen am Markt und wird seit Jahren regelmäßig für seine Innovationen und Qualität ausgezeichnet (zuletzt z.B. mit dem MSA Microscopy Today Innovation Award 2021). Wir sind stolzer Partner für Vertrieb und Support in Deutschland, Österreich, Schweiz und Italien und gratulieren herzlich zum 10-jährigen Jubiläum.

Es wurde nicht nur in der Heimatregion in Delft und Rotterdam ge-

bührend gefeiert, sondern auch ein einzigartiger Drink erfunden: Der Gin Situ! Ein handgemachter Gin aus 10 erlesenen Zutaten bildet die Basis, die mit Tonic Water, Eis und einer dünnen Gurkenscheibe abgerundet wird.

Die atomar aufgelöste Aufnahme eines Goldnanopartikels bei 1000 °C zierte das Etikett der Flasche. Das Bild ist eines der ersten, das vor fast zehn Jahren mit Hilfe eines in-situ-Halters von DENSolutions (Wildfire) aufgenommen wurde. Es zeigt eindrucksvoll die ultrastabile Leistung der Systeme. Die Positionen der Goldatome auf dem Etikett wurden stilecht mit Blattgold überzogen, so dass die mikroskopische Welt für den Gin-Genießer auch makroskopisch greifbar



wird. Ein würdiges Geschenk, wir sagen Danke!

Dr. Dominic Vogt
06151 8806-557
vogt@qd-europe.com



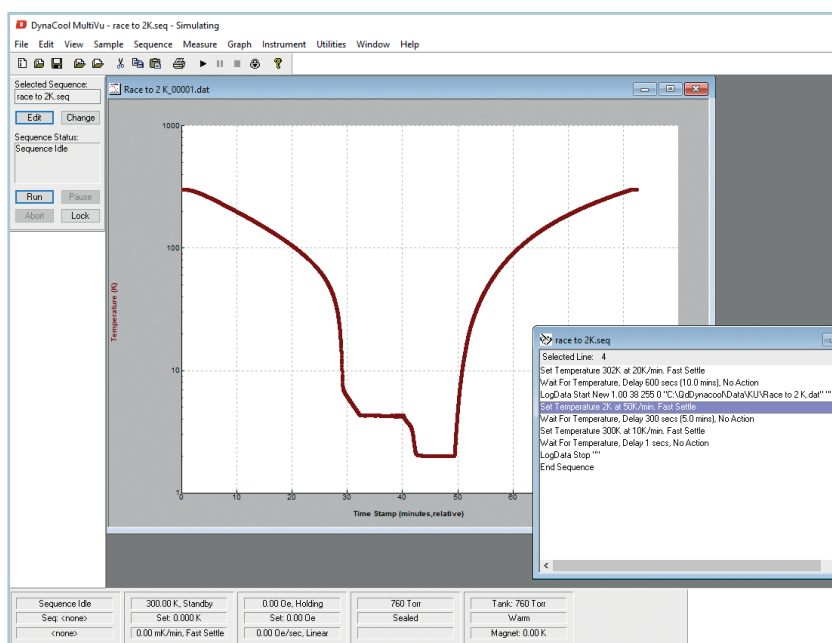
Runter auf 2 Kelvin – Die Uhr tickt ...

In diesem Artikel geht es darum, wie man mit dem DynaCool am schnellsten eine Proben temperatur von 2 K oder -271°C erreichen kann. Wir beginnen bei 302 K, also etwas über der normalen Umgebungstemperatur. Das DynaCool, oder genauer gesagt das PPMS-DynaCool, ist ein System zur Messung physikalischer Eigenschaften bei hohen Magnetfeldern

renden Befehle festlegt. Dazu sind keine Programmierkenntnisse erforderlich (über die der Autor dieser Zeilen auch nicht verfügt). Die Sequenz ist in der Abbildung dargestellt. Unser Vorgehen ist wie folgt. Wir starten ein Logfile für die Daten – uns interessiert vor allem die Temperatur und der Temperaturstatus – danach beginnt die Temperaturregelung des

beachtliche Durchschnittsgeschwindigkeit von ca. 10 Kelvin/Minute. Mit dem Unterschreiten der 10-Kelvin-Marke schaltet die Temperaturregelung automatisch den Kühlmodus auf den sogenannten „Low Temperature Flow“ um. Dieser Modus kühlt nun langsamer, aber kälter. Dazu verändert die Software die Durchflusswerte der beiden Kapillaren, die das Herzstück der Temperaturregelung bilden. Unterhalb von 10 Kelvin muss die Basistemperatur von 1,85 Kelvin erreicht und stabilisiert werden. Das System kann beliebig lange auf 1,85 Kelvin gehalten werden.

Unser Ziel liegt mit 2 Kelvin etwas darüber und es geht etwas ruhiger voran. Insgesamt sind nicht einmal 45 Minuten auf der Uhr, um die 2 Kelvin zu erreichen. Die Temperatur pendelt sich schnell ein – keine Schwankungen, kein Über- oder Unterschwingen, Rauschen nur im Milli-Kelvin-Bereich. Die gesamte Temperaturkurve ist in der Abbildung dargestellt (zur besseren Darstellung ist die Temperatur logarithmisch aufgetragen).



und tiefen Temperaturen. Die Messgrößen beziehen sich je nach Ausstattung auf das magnetische, elektrische oder thermische Verhalten. Die Bedienung erfolgt einfach über eine Sequenz in der professionellen Windows-Software, in der der Bediener die Reihenfolge der auszufüh-

DynaCool. Der maximal mögliche Eingabewert ist 50 Kelvin/Minute, den wir nicht ganz erreichen; unsere Spitzengeschwindigkeit liegt bei knapp 30 Kelvin/Minute. Nach ca. 29 Minuten unterschreiten wir eine Proben temperatur von 10 Kelvin und somit ergibt sich eine durchaus

Entsprechend der Sequenz verweilt das DynaCool für fünf Minuten bei 2 Kelvin, um dann wieder auf 300 Kelvin hochzufahren.

Dr. Marc Kunzmann

06151 8806-46

kunzmann@qd-europe.com

Aktuelle Termine

Webinar: FusionScope - A New World of Correlative AFM and SEM
 ■ 22. März 2023
 ■ Anmeldung auf qd-europe.com

DGP-Frühjahrstagung (SKM)
 ■ 26. - 31. März 2023
 ■ Technische Universität Dresden
 ■ Stand A21-22

3D Cell Culture
 ■ 17. - 19. April 2023
 ■ Konzerthaus Freiburg

Control
 ■ 9. - 12. Mai 2023
 ■ Stuttgart
 ■ Halle 7, 7416

Laser World of Photonics
 ■ 27. - 30. Juni 2023
 ■ München
 ■ Hallo B1, Stand 240

Quantum Design GmbH
 06151 8806-0
 spectrum@qd-europe.com

Dynamische mechanische Nachgiebigkeitsprüfung (DMCT) für Messungen von Tiefenprofilen und viskoelastischen Eigenschaften

MicroMaterials hat einen neuen Messkopf für dynamische mechanische Nachgiebigkeitsprüfungen entwickelt. Dieses neue Modul ermöglicht Messungen von Tiefenprofilen und viskoelastischen Eigenschaften.

Bei herkömmlicher Indentation wird die Last auf den Indenter kontinuierlich bis zu einem maximalen Wert erhöht, bevor er sie wieder reduziert und so eine Entlastungskurve gegen eine Belastungskurve erzeugt. Aus dieser Kurve kann ein einziger Wert für die Kontaktsteifigkeit bestimmt werden.

Bei einer dynamischen mechanischen Nachgiebigkeitsprüfung (dynamic mechanical compliance testing, DMCA) wird hingegen die Belastungsrampe von einem sinusförmigen Signal überlagert, so dass effektiv viele Nanoentlastungen während der Belastungsphase beobachtet werden können. Die Entlastungsphase wird für diese Messung nicht verwendet.

Das Verhalten des schwingenden Indenters wird durch eine erzwungene harmonische Bewegung beschrieben. Während der Kalibration werden die Eigenschaften des Systems – Dämpfung, Federsteifigkeit und die Masse des Messkopfes – bestimmt. Mit diesen Systemcharakteristika und den Messwerten der Schwingungsamplitude für eine gegebene Schwingkraft oder Auslenkung können die Werte der Kontaktsteifigkeit entlang der Lastkurve bestimmt werden.

Durch Bestimmung der Phasendifferenz zwischen der induzierten Schwingkraft und der daraus resultierenden Auslenkung des Indenters können auch Speicher- und Verlustmodule von Polymeren gemessen werden.

Für das DMCT-Modul hat MicroMaterials einen verbesserten Ansatz entwickelt, in dem ein zusätzlicher dynamischer 0 - 500 mN Lastkopf mit Soft- und Hardwarefunktionen eingesetzt wird, der eine bessere Kon-

trolle der Schwingungsparameter verspricht und damit zuverlässigere Daten erzeugt.

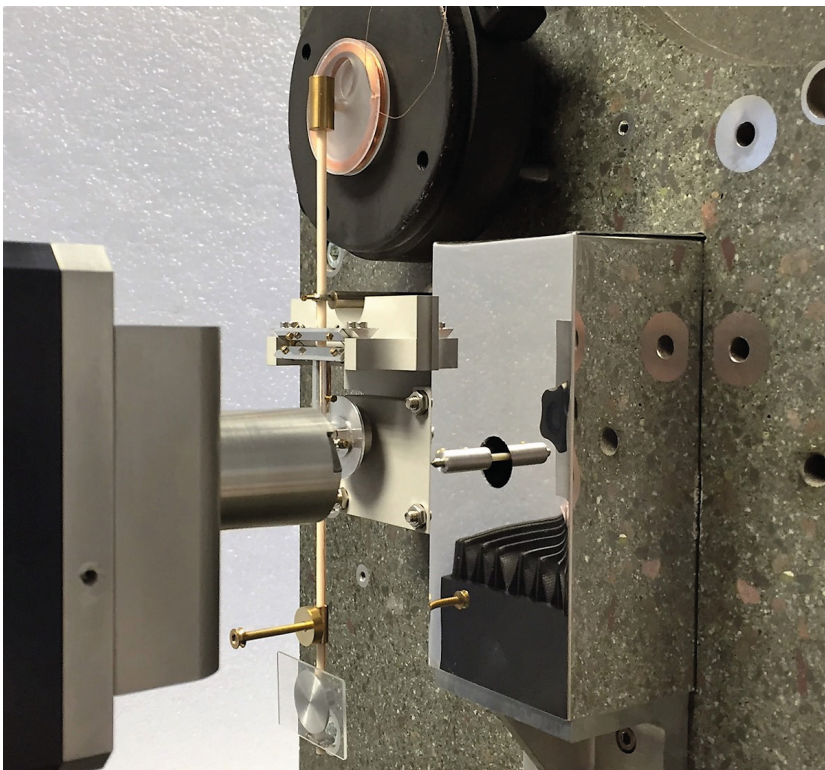
Das DMCT-Modul kann verwendet werden für:

- Messung des Tiefenprofils der mechanischen Eigenschaften, wie Härte, Elastizitätsmodul, H/E, Kontaktsteifigkeit
- Messungen der viskoelastischen Eigenschaften, wie Speichermodul, Verlustmodul und $\tan \Delta$, bei freigewählten Frequenzen und Temperaturen

Wichtige Bestandteile der Entwicklung sind:

- ein neues Verfahren (Patent angemeldet) zur Optimierung der Kontrolle der Indenterschwingungen bei niedrigen Lasten
- eine Option für nicht konstante Schwingungsamplituden bei der die Schwingungskraft mit der Last variiert, um zu gewährleisten, dass eine feste Schwingungstiefe bei Messungen des Elastizitätsmoduls an metallischen Materialien erreicht wird
- ein neues Lastkopfdesign mit der Möglichkeit einer variablen Dämpfung für eine optimierte Polymer-Analyse. Der neue Lastkopf ist nach wie vor horizontal eingebaut, um so die signifikanten Vorteile für Hochtemperaturmessungen zu erhalten

Unter <http://bit.ly/3YKsgZw> werden die Möglichkeiten des DMCT-Moduls durch drei Fallstudien erläutert. Es werden metallische Materialien, Dünnschichten und viskoelastische Nanokomposite betrachtet.



Matthias Müller

06151 8806-554

mueller@qd-europe.com

Magnetische Felder und hohe numerische Apertur bei Tieftemperaturmessungen – Wie bringt man alles zusammen?

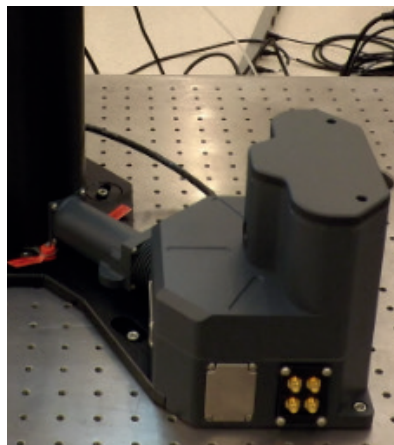
Eine häufige Anforderung für optische Messungen bei tiefen Temperaturen in der Quantenforschung ist eine hohe Sammeleffizienz der Optik bei gleichzeitig hohen Magnetfeldern von einigen Tesla. Leider ist es wie mit den Preußen und den Bayern: Wenn der eine kommt, geht der Andere auf Abstand. Für eine hohe Sammeleffizienz braucht man einen kleinen Arbeitsabstand des Objektivs. Soll also das Objektiv sehr nahe an die Probe herangeführt werden, müssen die Pole eines Elektromagneten weiter auseinander liegen, um genügend Platz für das Objektiv zu lassen, was das Feld verkleinert. Umgekehrt, wenn der Polabstand klein sein soll, um ein hohes Feld zu erreichen, muss das Objektiv auf Abstand gebracht werden, da es nicht mehr zwischen die Pole passt. Um dieses Problem bei kryogenen Anordnungen zu umgehen, war es bisher üblich, ein Objektiv in eine (supraleitende) Magnetspule einzubauen. Dieser Ansatz hat jedoch erhebliche Nachteile: Man verliert den optischen Zugang von den Seiten. Dieser wird oft für die Anregung benötigt. Außerdem muss jede zusätzliche Optik weit von der Probe entfernt sein. Das Objektiv wird ebenfalls gekühlt, so dass die Auswahl auf Tieftemperaturobjektive beschränkt ist.

Es gibt zwei gebräuchliche Konfigurationen mit Montana Instruments Kryostaten, die jeweils unterschiedliche Schwerpunkte setzen.

Geringer Arbeitsabstand auf Kosten des Feldes

Hier wird ein Raumtemperaturobjektiv im Probenraum des Kryostaten installiert. Das Objektiv wird aktiv auf Raumtemperatur gehalten. Die Form der Probenkammer ist so angelegt, dass man auf der Rückseite der Probe einen Permanentmagneten installieren kann. Dieser befindet sich außerhalb der Probenkammer und kann um 180° geschwenkt

werden. So kann ein Arbeitsabstand von 1 mm mit einem Feld von ca. 200 mT erreicht werden. Die NA beträgt hier typischerweise 0,9 bei 100x Vergrößerung. Diese Anordnung ist bei der Messung von Farbzentren beliebt, da hier eine hohe NA wichtig ist, aber ein relativ kleines Feld für die Ausrichtung des Spins ausreicht.



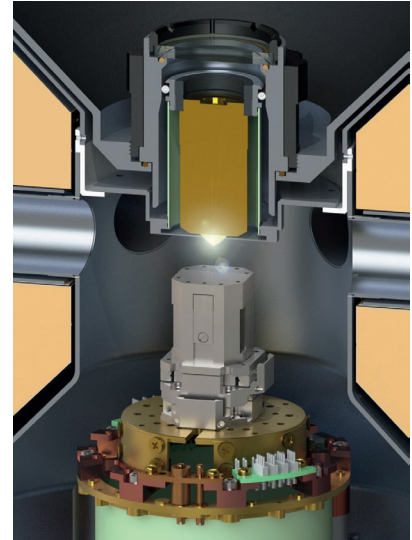
Montana Instruments CryoAdvance-100

Hohes Feld auf Kosten des Arbeitsabstandes

Eine einfache und kostengünstige Lösung ist ein Elektromagnet mit speziell geformten Polspitzen, die das Feld von der Spulenmitte zum Spulenrand verlagern. Damit kann ohne Aufwand ein Arbeitsabstand von 5 mm bei einer Feldstärke von 700 mT als schlüsselfertige Lösung erreicht werden. Als kundenspezifische Lösung sind auch Felder bis 2 T möglich, wobei sich der Arbeitsabstand wieder vergrößert.



Montana Instruments CryoAdvance-50-MO



Quantum Design OptiCool Probenraum

Geringer Arbeitsabstand und hohes Feld – ohne Kompromisse

Mit dem OptiCool von Quantum Design kann beides kombiniert werden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Magneten verwendet das OptiCool einen supraleitenden Split-Coil-Magneten. Dieser ermöglicht den optischen Zugang auch von den Seiten. Ein Raumtemperaturobjektiv befindet sich in der Probenkammer unmittelbar über der Probe. Dadurch ergibt sich die Kombination von 7 T Feld und 1 mm Arbeitsabstand. Das Objektiv für das OptiCool hat eine NA von 0,9 und eine Vergrößerung von 100x. Das OptiCool ist das erste System, das ein starkes Feld mit einer hohen NA kombiniert, ohne Kompromisse eingehen zu müssen.



Quantum Design OptiCool

David Appel

06151 8806-499

appel@qd-europe.com

Update zu Kryostaten

Seit mehr als zwei Jahren gehört Janis Research nun zu unserem Partner Lake Shore. In dieser Zeit hat Lake Shore Cryotronics das gemeinsame Portfolio weiter zusammengeführt, um komplette Kryostatlösungen für viele Anwendungen anbieten zu können.

Eine wesentliche Neuerung ist die Integration von kalibrierten Temperatursensoren in die Kryostate, so dass diese bereits standardmäßig die Vorteile von kalibrierten Silicium-Dioden und Cernox-Sensoren nutzen. So wird eine optimale Temperaturkontrolle mit den Lake Shore Temperature Controllern ermöglicht.

Das Kryostat-Portfolio von Lake Shore reicht von einfachen Flüssigstickstoffversionen wie dem VPF-100 für Temperaturen von 70 K bis 500 K bis hin zu supraleitenden Magnetsystemen wie dem DryMag mit einem Magnetfeld von bis zu 12 T und Proben-temperaturen von 1,5 K bis 700 K. Die



großen Messplattformen mit Magnet verwenden zudem die von Lake Shore entwickelte MeasureLINK Software, so dass Messroutinen je nach Anwender in einer Baumstruktur per Drag-and-Drop oder per Scripting erstellt werden können.

Aus einem breiten Standardspektrum an Systemen können Kryostate für die meisten Anwendungsfälle gewählt werden. Wichtige Überlegungen hier sind:

- 1. Welche Art der Kühlung soll verwendet werden – ein offenes System, gekühlt mit flüssigem Helium oder Stickstoff, oder ein geschlossener Kühlkreislauf?
- 2. Welches Temperaturintervall soll der Kryostat abdecken?
- 3. Wie hoch ist das maximal

zulässige Vibrationsniveau für die geplante Anwendung?

- 4. In welcher Atmosphäre soll sich die Probe befinden – Vakuum oder Austauschgas?
- 5. Wie schnell müssen Proben getauscht werden?
- 6. Ist ein besonders kompaktes Design für z.B. mikroskopische Anwendungen nötig?
- 7. Wird der Kryostat in einem Magneten platziert?
- 8. Werden elektrische Durchführungen oder Kabel benötigt?

Eine Übersicht über die Standardkryostate finden Sie auf unserer Webseite www.qd-europe.com.

Sollte für eine spezielle Anwendung kein Standardkryostat geeignet sein, kann durch die langjährige Erfahrung der Mitarbeiter von Janis eine kundenspezifische Lösung erarbeitet werden.

Matthias Müller

06151 8806-554

muller@qd-europe.com

Modell 372 – Widerstandsbrücke und Temperatureinheit

Das unten angegebene Video zeigt einen detaillierten Einblick in die Widerstandsbrücke und Temperatureinheit Modell 372 von Lake Shore. In dem Video beschreibt Ryan

Oliver, Senior Produktmanager, die Funktionen des Instrumentes, inklusive der leistungsstarken Impedanz-Messmöglichkeiten in Form von Quadratur-Messungen sowie

die patentierte Rauschunterdrückungs-Technologie.

Außerdem wird gezeigt, wie sich die Anzahl der Messkanäle mit Hilfe des optionalen 3726-Scanners auf bis zu 16 erweitern lässt.

<http://bit.ly/3X9WrYA>



Dr. Tobias Adler

06151 8806-479

adler@qd-europe.com

Pearl in der Wissenschaft (1) – Untersuchung der bakteriellen Resistenz gegen antimikrobielle Wirkstoffe

Schmid et al. untersuchten Ionen-Lipid-Paare als Stellvertreter für die Chemie, die an der Entwicklung antimikrobieller Resistenzen in Bakterien beteiligt ist [1]. Für den Krankheitserreger *Staphylococcus aureus* ist bekannt, dass die vermehrte Bildung eines kationischen Lipids bereits in relativ geringen Konzentrationen die Wirkung kationischer antimikrobieller Peptide auf das Bakterium einschränkt. Diese Resistenz beruht auf einer ionischen Wechselwirkung zwischen einer negativ geladenen funktionellen Phosphatgruppe in der Bakterienmembran und einer positiv geladenen Aminogruppe im Lipid. Schmid und seine Mitarbeiter untersuchten deshalb die Wechselwirkung zwischen einem Organophospholipid (Dipalmitoylglycerol-3-phosphoglycerol, DPPG) und einer quaternären Ammoniumverbindung (Dihexadecyldimethylammonium, DHDAB) in wässriger Lösung. Durch die Untersuchung einfacher chemischer Analoga für komplexere biologische Systeme können Erkenntnisse gewonnen werden, die zur Entwicklung neuer antimikrobieller Wirkstoffe beitragen können. Erstere steht stellvertretend für die bakterielle Membran und letztere für das kationische Lipid. DHDAB wurde von den Autoren sorgfältig ausgewählt, um funktionelle Gruppen zu vermeiden, die die PO-Peaks von DPPG im FTIR-Spektrum verdecken könnten.

Nach Subtraktion der Wasser-Lösungsmittel-Peaks wurden klare Peaks bei 1221 und 1201 cm^{-1} beobachtet, die den funktionellen PO-Gruppen zugeordnet wurden. Das Verhältnis dieser beiden Peaks wurde in Abhängigkeit von der Konzentration gemessen, wobei der Peak bei 1221 cm^{-1} im Verhältnis zum Peak bei 1201 cm^{-1} zunahm, wenn das molare Verhältnis von DPPG:DHDAB verringert wurde.

Diese Änderung des Peakverhältnisses ist ein direkter Beweis für die Bildung des Ionenpaares.

Weitere Veränderungen des Spektrums wurden auch im Bereich der C-H-Streckschwingungen (3000-2800 cm^{-1}) beobachtet, als das molare Verhältnis angepasst wurde. Anfangs, als die relative Konzentration von DHDAB erhöht wurde, verschoben sich die CH₂-Peaks mit zunehmender Konzentration von DHDAB langwellig, was auf eine Zunahme der Ordnung und eine dichtere Packung der Alkylketten hinweist. Bei relativen Molverhältnissen von > 0,5 DHDAB kehrte sich der Trend um, und die Peaks begannen sich kurzweilig zu verschieben, was auf eine Abnahme der Ordnung und eine Zunahme des Gauche-Konformers hinweist. Diese Veränderungen wurden den intermolekularen Van-der-Waals-Kräften zwischen den Alkylketten der beiden Ionen zugeschrieben. Dies deutet darauf hin, dass die Wechselwirkung in den antimikrobiell resistenten Bakterien möglicherweise nicht nur auf die Ionenbindung zwischen dem Membranphosphat und dem Amin beruht. Dies erklärt, warum ein geringer relativer Anstieg der Aminkonzentration in den Bakterien einen so großen negativen Effekt auf die Bindung zwischen dem antimikrobiellen Wirkstoff und den Bakterien haben kann. Diese Erkenntnisse werden sich hoffentlich als wertvoll im Kampf gegen dieses Bakterium erweisen, indem neue Therapeutika entwickelt werden, die auf diese spezifische Art der Resistenz abzielen.



In der Studie bot eine Pearl mit einer 25 μm CaF₂ Oyster-Küvette einen einzigartigen Vorteil: Bei Konzentrationen, die sich einem 50:50-Gemisch aus Anionen und Kationen nähern, koagulieren die Ionenpaare und bilden eine beträchtliche Menge an Sediment. In einer herkömmlichen Küvette, in der das Sediment zu Boden sinkt, könnte dies zu fehlerhaften Daten führen. Durch das innovative Design, bei dem die Küvette um 90 Grad gedreht und horizontal im IR-Strahl gehalten wird, wird jegliche Sedimentation im IR-Strahl zurückgehalten und als Teil der Messung analysiert.

[1] Schmid, M., Wölk, C., Giselbrecht, J., Chan, K.L.A. & Harvey, R.D., Colloids Surf. B, 169, (2018), 298-304. DOI:10.1016/j.colsurfb.2018.05.031

Dr. Joachim Weiss
06151 8806-72
weiss@qd-europe.com

Wissenschaftliche Lichtquellen – Neue Ansprechpartner

Unser Kollege Jochen Mentges ist nach 30 Jahren Betriebszugehörigkeit in den wohlverdienten Ruhestand getreten. Um eine nahtlose Betreuung unserer Kunden zu gewährleisten, wurden die Zuständigkeiten für die von ihm betreuten Produktbereiche neu geordnet.



Uwe Schmidt



Jörg Tobisch

Zusätzlich zu seinen bisherigen Produktbereichen übernimmt Uwe Schmidt die Kalibrierlichtquellen und berät Sie gerne umfassend zu diesem Thema. Jörg Tobisch, An-

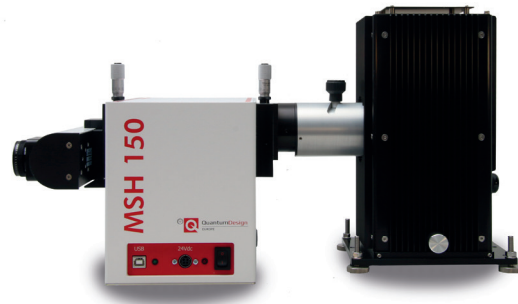


Michael Fichtner

sprechpartner für optische Filter, ist nun auch für Xe-Hg-Bogenlampen, Solarsimulatoren und Halogenlichtquellen zuständig. Michael Fichtner unterstützt zusätzlich den Lichtquellen-Service und kümmert sich um die Konfektionierung und den After-Sales-Service.

Das neu formierte Team arbeitet seit ca. drei Monaten in dieser Konstellation und hat sich schnell eingespielt.

Und vielleicht ist es Ihnen schon aufgefallen: Die Lichtquellenprodukte kommen in einem neuen Design.



Sollten Sie Fragen zu den Zuständigkeiten oder unseren Produkten haben, stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Jörg Tobisch

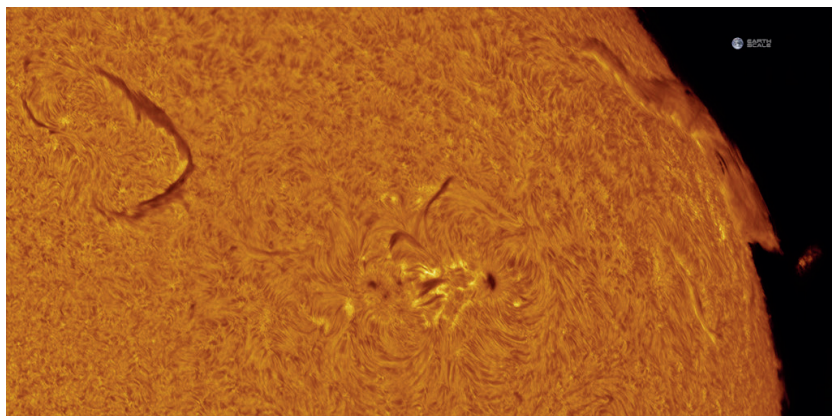
06151 8806-50

tobisch@qd-europe.com

H-Alpha-Filter – Schauen Sie zu, wenn mal wieder ein Stück von der Sonne abbricht

Ein Tweet der Weltraumwetterforscherin Tamitha Skov ging im Februar viral und führte zu zahlreichen irreführenden Medienberichten mit der Schlagzeile „Ein Stück der Sonne ist abgebrochen“. Was wirklich geschah: Am 2. Februar löste sich eine riesige Protuberanz von der Sonnenoberfläche – eigentlich ein ganz normaler Vorgang – ungewöhnlich war nur, dass das Plasma danach wie ein Wirbelsturm um den Nordpol fegte.

Die Andover Corporation bietet hervorragende H-Alpha-Filter zur Verbesserung der Astrofotografie an. H-Alpha-Filter unterdrücken alle Lichtwellenlängen mit Ausnahme von 656,3 nm, der Wellenlänge des Lichts, das emittiert wird, wenn ein einzelnes Elektron eines Wasserstoffatoms vom zweiten in den ersten angeregten Zustand fällt. Diese rötlich-orange Wellenlänge enthüllt



Die Möglichkeit, den Rand der Sonne zu beobachten, erlaubt Aufnahmen von Sonneneruptionen, Massenauswürfen und anderen Sonnenaktivitäten, die sonst nicht zu sehen sind.

unglaubliche Details in Nebeln, Galaxien und auf der Sonnenoberfläche.

Bildnachweis und Copyright: Martin Wise

Sie haben die Wahl zwischen runden Filtern für die Montage am Teleskop und quadratischen Filtern, die direkt an der Kamera befestigt werden. Kundenspezifische Größen sind auf Anfrage erhältlich.

Jörg Tobisch

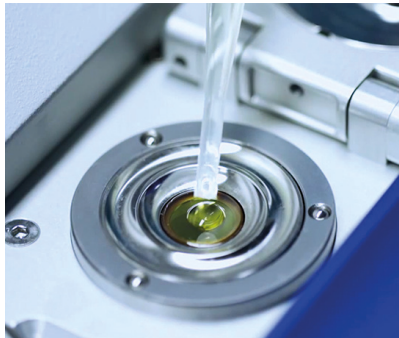
06151 8806-50

tobisch@qd-europe.com

Pearl in der Wissenschaft (2) – Der Einfluss des pH-Werts auf Peptid-Nanoröhren

Castelletto et al. haben ein selbst-organisiertes Peptid-Nanoröhrchen untersucht, das oberflächenaktive Arginin3-Leucin12 (R3L12) [1]. Diese Art von Nanoröhrchen bietet interessante Anwendungsmöglichkeiten, u.a. in der Biokatalyse und beim Einschluss pharmazeutischer Moleküle zur gezielten Freisetzung von Medikamenten. Diese Peptid-Nanoröhrchen bilden eine breite Palette von Strukturen, darunter Spulen und β -Faltblätter [2,4]. In ihrer früheren Arbeit [4] berichteten die Autoren, dass R3L12 unter sauren Bedingungen α -Helix-Strukturen mit Querverbindungen zwischen den Nanoröhrchen bildet. Diese Struktur ist in der wissenschaftlichen Literatur bisher einzigartig. Die Nanoröhrchen bauten sich selbst zu einer Struktur auf, bei der der Argininanteil an den Wänden der Röhren (sowohl an der Innen- als auch an der Außenseite) vorhanden war und das Leucinfragment in die Nanoröhre eingebettet war.

In ihrer Studie mit der Pearl wollten die Autoren die Auswirkungen eines basischeren Milieus untersuchen,



wobei der pH-Wert zwischen 9 und 13 bei Konzentrationen von 0,04 bis 0,07 Gew.-% des Peptids variiert wurde. Um den Effekt auf die Nanoröhrchen zu untersuchen, setzten die Autoren eine Reihe von Techniken ein. Die CD-Spektroskopie zeigte, dass die α -Helix-Struktur mit steigendem pH-Wert verloren ging, wobei die Nanoröhrchen bei SAXS-Messungen erst bei pH 9 entdeckt wurden. Die TEM- und SAXS-Messungen zeigten, dass sich die Nanoröhrchen bei höheren pH-Werten zu kugelförmigen, mizellenartigen Strukturen umformten. Während TEM, CD und SAXS nachweisen konnten, dass eine Veränderung stattgefunden hatte, konnte nur die FTIR-Spektroskopie genutzt werden, um diese Veränderungen auf molekularer Ebene zu untersuchen. Die Verwendung der Pearl mit einer CaF₂-Oyster-Küvette war daher entscheidend für das Verständnis, warum die Nanoröhrchen bei höheren pH-Werten zerfielen.

Die FTIR-Spektren bestätigten den Verlust der α -Helix-Struktur, wobei der Peak bei 1665 cm⁻¹, der der Amid-I-Bande zugeordnet ist, mit einer bei pH 9 vorhandenen α -Helix-Struktur übereinstimmt, bevor er in den bei pH 12 und 13 aufgenommenen Spektren abnimmt. Die Amid-III-Bande blieb über verschiedene pH-Werte hinweg bestehen. In der CH-Region wurden die Peaks bei 2871 und 2959 cm⁻¹ den symmetrischen und asymmetrischen Modi der CH₃-Endgruppen und bei 2930 cm⁻¹ den CH/CH₂-

Streckmodi zugeordnet. Diese Peaks sind der 2-Methylpropyl-Seitenkette des Leucinpeptids zuzuordnen. Es wurde beobachtet, dass die Intensität dieser Peaks abnahm, wenn der pH-Wert erhöht wurde, was auf die Bildung eines hochgradig ungeordneten molekularen Zustands hindeutet, möglicherweise mit der Bildung von R3L12-Dimeren.

Referenzen

- [1] Castelletto, V., Seitsonen, J., Ruokolainen, J. & Hamley, I.W., *Soft Matter*, 17, (2021), 3096-3104. DOI: 10.1039/D0SM02095H
- [2] Morris, K.L., Zibae, S., Chen, L., Goert, M., Sikorski P. & Serpell, L.C., *Angew. Chem., Int. Ed.*, 52, (2013), 2279-2283. DOI: 10.1002/anie.201207699
- [3] Pandya, M.J., Spooner, G.M., Sunde, M., Thorpe, J. R., Rodger, A. & Woolfson, D. N., *Biochemistry*, 39, (2000), 8728-8734. DOI: 10.1021/bi000246g.
- [4] Castelletto, V., Seitsonen, J., Ruokolainen, J., Piras, C., Cramer, R., Edwards-Gayle C.J.C. & Hamley I.W., *Chem. Commun.*, 56, (2020), 11977-11980. DOI: 10.1039/D0CC04299D

Dr. Joachim Weiss

06151 8806-72

weiss@qd-europe.com

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

Folgen Sie uns auf LinkedIn:
[https://www.linkedin.com/
company/quantum-design-europe](https://www.linkedin.com/company/quantum-design-europe)

