



SPECTRUM

Fachinformation von Quantum Design Europe

Ausgabe 172 | April 2024

Langzeittests für (Perowskit-) Solarzellen

Zur Leistungsbestimmung von Solarzellen wird ein Solarsimulator benötigt. Dieser hat meist nach DIN oder IEC genormte Eigenschaften. Dazu zählen unter anderem der spektrale Verlauf und Wellenlängenbereich,

Homogenität der beleuchteten Fläche, zeitlich Stabilität des Lichtes und der Kollimationswinkel.

In der IEC 6 0904-9 ist z.B. der Wellenlängenbereich von 400 nm bis

1100 nm spezifiziert. Was ein nach dieser Norm klassifizierter Solarsimulator darunter oder darüber emittiert, ist nicht erfasst und damit dem Hersteller überlassen. Geräte mit Xenon Lampen decken meist den IR-Bereich bis ca. 2500 nm ab während LED-Systeme „nur“ bis ca. 1100 nm reichen.

LED-Geräte wiederum können 10.000 Stunden (und mehr) betrieben werden, Xenon Lampen müssen nach ca. 1.000-3.000 h getauscht werden

Je nach Anwendung wird beides genutzt.

Aussagekräftige Langzeittests erfordern allerdings ein breitbandiges Spektrum UND eine lange Lebens-

>> Seite 2



Die ideale Messelektronik für den Quanten-Hall-Effekt (QHE)

Quantentransport-Untersuchungen in Nanomaterialien, wie z. B. zweischichtigem Graphen, sind ein großes und spannendes Feld aufgrund der einzigartigen Eigenschaften, die hier

beobachtet werden. Beispiele sind (unerwartete) Übergänge wie Supraleitfähigkeit, magnetische Ordnung, Wellen der Ladungsdichte und andere korrelierte Phänomene. Durch Änderungen

der experimentellen Variablen wie Temperatur, Gate-Spannung und Magnetfeld können die Eigenschaften und Verhaltensweisen der Probe eingestellt werden. Untersuchungen und Charakterisierung

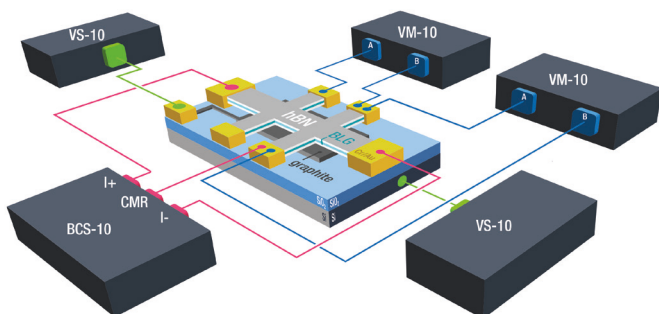


Abb. 1: M81-Schaltplan für ein Multi-Gate-Hallbar-Gerät

>> Seite 3

Inhalt

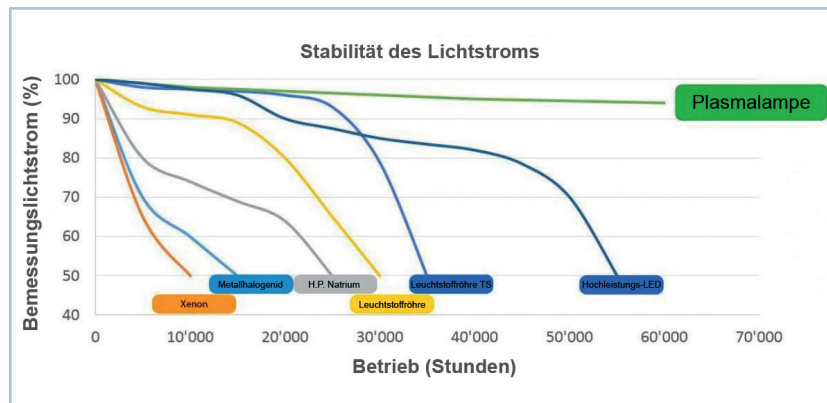
Elektronenmikroskopie	2, 4 - 6
Licht&Laser	1, 2
Imaging	6 - 9
Kryotechnologie	7
Materialwissenschaften	1, 3, 9
Optiken	5, 12
Über uns	10

Langzeittests für (Perowskit-) Solarzellen

» dauer des Leuchtmittels, sowie ein stabiles Signal über den gesamten Zeitraum der Messung. Hierfür sind LED- und Xenon-Geräte nicht wirklich geeignet.

Mit ihrer Plasma Engine bietet die Firma Lumatrix eine interessante Alternative. Sie ist elektrodenlos, quecksilberfrei und wird mit Hochfrequenzenergie betrieben. Die Lebensdauer des Kolbens ist daher nahezu unbegrenzt. Lumatrix garantiert über 40.000 Stunden und keine spektrale Verschiebung über 4.680 Stunden im 24/7 Betrieb.

Dabei deckt die Quelle das gesamte Sonnenspektrum von 280-3000 nm ab und erreicht AAA-Spezifikation nach IEC 60904-9 ed.3 für die entsprechenden Parameter Homogenität, AM1,5G spektrale Übereinstimmung und zeitlich Stabilität im Bereich 800-1800 W/m².



Durch einen modularen Aufbau können Flächen mit 20 cm x 20 cm bis 4 m x 4 m beleuchtet werden.

Wenn Sie also Langzeittests oder Messungen nach folgenden Normen planen, sollten wir Ihre Anforderungen besprechen.

- IEC61215-2:2021: Maximum power determination (MQT 02)
- Performance at STC (MQT 06)

- Performance of low irradiance (MQT 07)
- Stabilization (MQT 19)
- IEC60891:2021 Measurement of temperature coefficient (MQT 04)
- IEC61646:2008 Light soaking test

Michael Foos

06157 80710-34

foos@qd-europe.com

Vorvakuumbeschichter Q150R ES Plus zu verkaufen – Wir schaffen Platz in unserem Labor!

Wir verkaufen unseren sehr gut gepflegten Quorum Sputter Coater Q150R ES Plus. Hierbei handelt es sich um das Vorvakuum-Kombigerät aus Sputter Coater und Kohleverdampfer! Er eignet sich optimal zum



Sputtern und Verdampfen von leitfähigen Schichten für Anwendungen in der Rasterelektronenmikroskopie mit Tabletop- oder Wolframkathodengeräten. Typischerweise sind mit Goldschichten bis zu 50.000-fache Vergrößerungen möglich. Mit dem Platin-Upgrade, das bereits im Gerät integriert ist, kann auch Platin gesputtert werden, so dass (unter optimalen Bedingungen) Vergrößerungen bis 100.000x möglich sind. Mit dem Kohlefadeneinsatz können Sie leitfähige Kohlenstoffschichten für analytische Untersuchungen wie EDX oder WDX aufbringen.

Der Q150R ES Plus kommt ausgestattet mit einem Sputtereinsatz inklusive Platintarget, Platinupgrade, einem Kohlefadenskopf für die thermische

Verdampfung von Kohlenstofffäden, sowie einem Schichtdickenmonitor.

Wir bieten das Gerät mit 6 Monaten Garantie zu einem sehr attraktiven Preis an.

Sind Sie interessiert?

Mehr zu unseren Sputter Coatern und Kohlebeschichtern, speziell dem Q150R ES Plus finden Sie auf unserer Website.

<https://qd-europe.com/sputter-carbon-coaters/>

Anne Kast

06157 80710-456

kast@qd-europe.com

Die ideale Messelektronik für den Quanten-Hall-Effekt (QHE)

» solcher Nanomaterial-Proben sind mit dem Handwerkszeug des elektrischen Transportes möglich, wie zum Beispiel durch die Messung des (klassischen) Hall-Effektes und des Quanten-Hall-Effektes (QHE).

In der Probenfamilie der zweidimensionalen Elektronengassysteme (gerne auch mit 2DEG abgekürzt) kann an Nanomaterialien der Quanten-Hall-Effekte beobachtet werden. Der QHE ermöglicht dabei einen wertvollen Einblick in Energiezustände, Entartung und die Bandstruktur der Probe. Beispiele für Materialien, die zur 2DEG-Familie gehören, sind Graphen oder Grenzschichten zwischen Halbleitern wie GaAs / AlGaAs-Strukturen.

2DEG-Materialien zeigen bei Messung des Hall-Widerstandes (Hall-Spannung dividiert durch die Stromstärke) Plateaus von etwa 25,8 k Ω und entsprechende ganzzahlige Bruchteile. Dieser Wert ist als Von-Klitzing-Konstante R_K bekannt und lässt sich auf h/e^2 zurückführen. Die Ursache ist die Quantisierung der Energieniveaus der Elektronen.

Von experimenteller Seite notwendig sind ein Magnetfeld, tiefe Temperaturen und eine empfindliche und gleichzeitig flexible Messelektronik. In diesem Artikel soll der Aufbau skizziert werden.

Die Abb. 1 zeigt einen schematischen

Komponente V_{xy} der Hall-Spannung. Die beiden Spannungsquellen liefern Gate-Spannungen und sind vorgesehen, um die Eigenschaften der Probe einzustellen (Konzentration der Träger und Kontaktwiderstand). Aus den gemessenen Spannungen lassen sich nun direkt die entsprechenden longitudinalen und transversalen Hall-Widerstände R_{xx} und R_{xy} berechnen.

R_{xx} und R_{xy} in Abhängigkeit vom Magnetfeld sind in Abb. 2 gezeigt. Deutlich zu erkennen sind die typischen Quanten-Oszillationen sowie die Quantisierungs-Plateaus.

Experimentelles

Für den elektrischen Aufbau wurden M81-SSM-Module eingesetzt. Das M81 bietet Anwendern eine hohe Flexibilität bei der Wahl an Quellen- und Messmodulen; es können insgesamt sechs Module an einer M81-Haupteinheit kombiniert werden. Im vorliegenden Anwendungsbeispiel ist geringes Rauschen und hohe Sensitivität wichtig und auch dieses wird durch das M81-Setup gewährleistet.

Als Kryostat wurde ein DryMag von LakeShore genutzt. Dieser hat eine Basistemperatur von 1,5 K und einen supraleitenden 9 T Magneten.

Dieser Artikel basiert auf einem Anwenderbericht von Lake Shore. Dieser Bericht beschreibt den Aufbau und die Auswertung detaillierter und erläutert weitere Zusammenhänge z.B. Einfluss der Gate-Spannungen, Landau-Fächer, Berechnung der Hall-Parameter.

Den kompletten Anwenderbericht mit dem Titel „Quantum Hall Effect Measurements in Nanomaterials“ können Sie über die Webseite von Lake Shore beziehen; gerne senden wir Ihnen diesen aber auch zu und stehen für Fragen oder Anregungen zu Ihrer Verfügung.

Dr. Marc Kunzmann

06157 80710-46

kunzmann@qd-europe.com

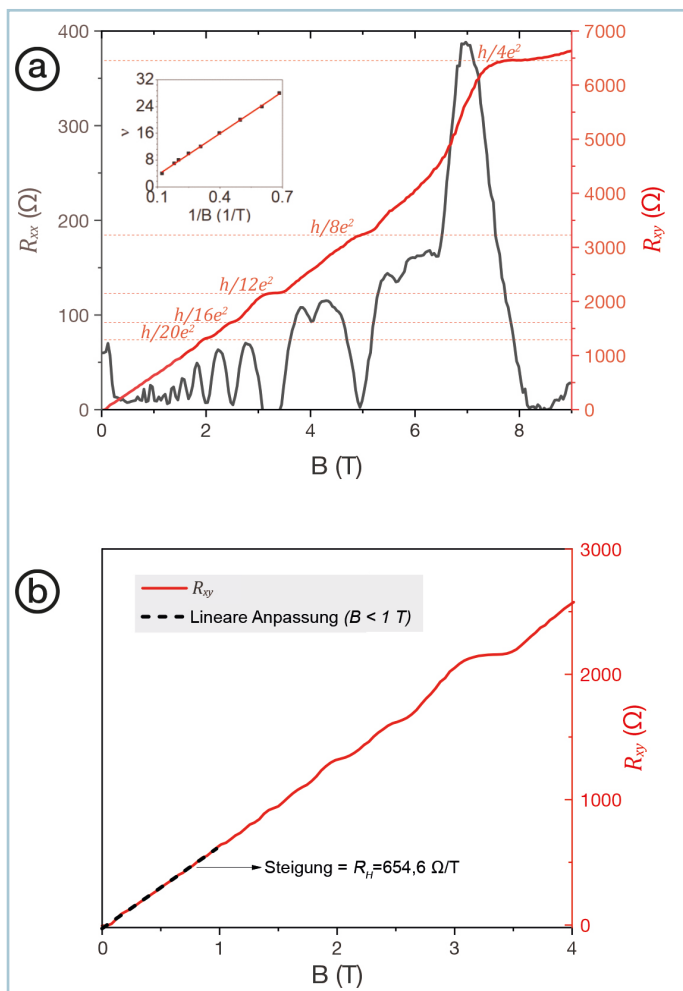


Abb. 2: (a) R_{xx} und R_{xy} in Abhängigkeit von der Trägerdichte nach der Umwandlung von Gate- in Trägerdichte Umwandlung, wobei Schritte von $4e^2/h$ für $B = 2$ T hervorgehoben werden; (b) R_{xy} gegen Trägerdichte für 2 T und 6 T, wobei die Schritte von e^2/h für $B = 6$ T hervorgehoben werden.

Kann ich die Orientierung meiner Proteine in der Kryo-TEM beeinflussen?

Vor allem in der Kryo-TEM hängt der Erfolg der Probenpräparation stark von den Oberflächeneigenschaften des Netzchens, beziehungsweise des Trägerfilms auf dem Netzchen, ab. Trägerfilme sind typischerweise dünne Kohlefilme, (kohlebeschichtetes) Formvar oder ähnliches.

Diese sind nach der Herstellung meist hydrophob und daher schlecht benetzbar. In der Kryo-TEM sind viele Proben Proteine oder Moleküle, die sich in einem flüssigen Medium befinden.

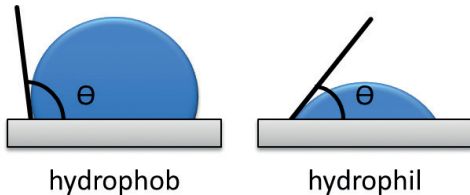


Abb. 1

Um eine gleichmäßige Verteilung dieser Teilchen auf dem Trägerfilm zu erreichen, ohne dass diese z.B. verklumpen und nicht mehr einzeln dargestellt werden können, muss die Oberfläche hydrophil sein. Die Grafik in Abbildung 1 veranschaulicht die Bedeutung der Benetzbarkeit. Je kleiner der Kontaktwinkel ist, umso weniger können sich dicke Tropfen ausbilden und die Flüssigkeit, mit den Teilchen darin, kann sich viel besser auf dem Trägerfilm verteilen. Dies kann mittels Glimmentladung in einer Vakuumkammer

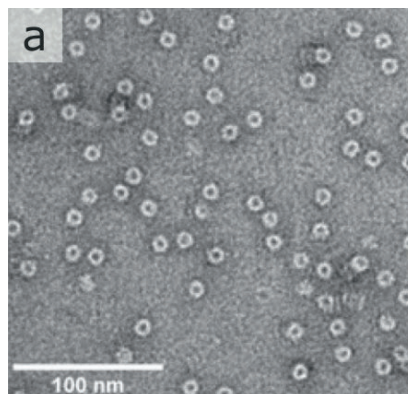
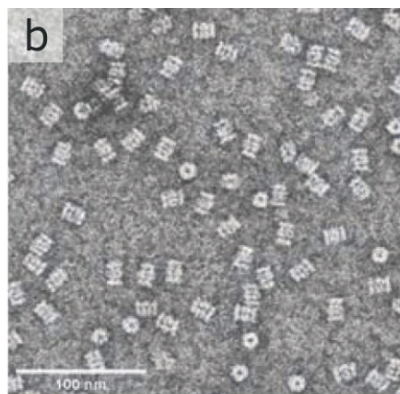


Abb. 1

erreicht werden. Zündet man durch die Glimmentladung ein Plasma in reduzierter Luft, erhält man eine hydrophile, negativ geladene Oberfläche. Verwendet man eine andere reduzierte Atmosphäre, z.B. mit Alkylaminen oder Methanol, oder eine entsprechende Nachbehandlung, so kann man auch positiv geladene hydrophile oder aber hydrophobe (+/-) Oberflächen erzeugen. Abb. 2 zeigt, welchen Unterschied die Oberflächenbehandlung im Falle von menschlichen 20S Proteasomkomplexen machen kann. Erfährt der Trägerfilm eine Behandlung mit Luftplasma (a) ist die Orientierung der Proteinkomplexe vorzugsweise so, dass es sich um eine Draufsicht handelt, während man nach Beglimmung unter Amylaminatmosphäre (b) eine Seitenansicht der Proteinkomplexe erhält. Betrachtet man nur die Daten aus (a), könnte man meinen, die Proteinkomplexe hätten die Form eines Donuts. Die Seitenansicht belehrt jedoch eines Besseren: Von hier aus sehen sie eher wie eine Ziehharmonika aus. Aufnahmen von anderen Orientierungen sind vor allem dann hilfreich, wenn die Proteine der hohen Strahl-



lenbelastung einer Elektronentomographie nicht standhalten können.

Der GloQube Plus wurde speziell im Hinblick auf die Präparation von Probennetzchen in der Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) entwickelt. Über ein Glasfläschchen können Chemikalien dem Beglimmungsprozess zugeführt werden. Der Prozess ist komplett automatisiert: die Software steuert neben der Beglimmung sowohl das Abpumpen der Vakuumkammer als auch das Einlassen von Luft und Chemikaliendampf. Durch das Zweikammersystem des GloQube Plus – eine „Clean“ und eine „Vapour“ Kammer – wird eine Kontamination durch Prozesschemikalien in der „Clean“-Kammer vermieden. Ein langsames Belüften kann eingestellt werden, um empfindliche Proben wie TEM-Netzchen nicht aufzuwirbeln.

Mehr zum GloQube Plus finden Sie auf unserer Website:

<https://qd-europe.com/gloqube-beglimmungssystem/>

Anne Kast

06157 80710-456

kast@qd-europe.com

FusionScope ermöglicht neuartige Erkenntnisse über 3D-Nanostrukturen

Das Paper "Spectral Tuning of Plasmonic Activity in 3D Nanostructures via High-Precision Nano Printing" des FELMI-ZFE Instituts beschäftigt sich mit den einzigartigen optischen Eigenschaften plasmonischer Nanopartikel, welche zunehmend in kommerziellen Produkten wie Photovoltaik oder biologischen und chemischen Sensoren Verwendung finden.

Um das Abstimmen ihrer plasmonischen Eigenschaften entsprechend der angestrebten Anwendung zu ermöglichen, ist es essentiell die Geometrie bis ins kleinste Detail zu kontrollieren. Dies konnte in der Vergangenheit für komplexe 3D-Nanoarchitekturen noch nicht zuverlässig garantiert werden.

In diesem Paper wird nun vorgestellt, wie die fokussierte elektro-

nenstrahlinduzierte Abscheidung (FEBID), eine hochflexible additive 3D-Direktschreibtechnologie mit räumlicher Präzision im Nanobereich für die kontrollierte und abstimmbare Herstellung plasmonisch aktiver 3D-Nanostrukturen verwendet wird, die hochlokalisierte, gut definierte und vorhersagbare lokale Resonanzen aufweisen.

Als Modellsysteme werden Gold-Nanodrähte und 3D-Nanospitzen verschiedener Geometrien mittels FEBID hergestellt und charakterisiert, indem sie mit Hilfe der Elektronen-Energieverlust-Spektroskopie (STEM-EELS) kartiert werden. Die Ergebnisse werden durch entsprechende Simulationen ergänzt, die eine sehr gute Übereinstimmung mit den experimentellen Befunden zeigen.

FusionScope ermöglichte es den Forschenden, die zuvor mittels STEM-EELS analysierten Au-Nanostrukturen präzise zu identifizieren, anzunähern und zu charakterisieren. Da diese Nanostrukturen auf einem nur 5 nm dicken TEM-Grid aufgebracht sind und nur wenige Nanometer groß sind, stellt dies eine besondere Herausforderung dar, die aber vom FusionScope bravourös gemeistert werden kann. Dank dieser zusätzlichen Erkenntnisse können die Nanostrukturen auf ihre genauen Querschnittsprofile hin untersucht werden, was für die spätere Modellierung unerlässlich ist.

Marion Wolff

06157 80710-663

wolff@qd-microscopy.com

UBVRI-Filter

Andover bietet UBVRI-Filter als Standardartikel an. Diese Filter werden zum Herausfiltern und Messen bestimmter Lichtbänder verwendet, die von astronomischen Objekten ausgesendet werden.

Es werden zwei Typen angeboten: Johnson/Bessel und Kron/Cousins. Der Johnson/Bessel-Typ ist besser

für die Verwendung mit einer Photomultiplier-Röhre geeignet, während der Kron/Cousins-Typ besser für die Verwendung mit einem Silizium-CCD geeignet ist. Beide Filtersätze funktionieren sehr gut, aber es ist wichtig, dass Sie sich vor dem Kauf von Filtersätzen darüber klar werden, welche Art von Messsystem Sie verwenden wollen.

Für beide Filtertypen werden die gleichen U-, B- und V-Filter verwendet. Die R- und I-Filter für beide Typen sind unterschiedlich, sie sind besser auf das Ansprechverhalten des verwendeten Detektors abgestimmt. Die Refokussierung ist immer ein Problem, wenn Filter gewechselt werden. Andover hat dieses Problem durch Schleifen und Polieren aller Filter auf sehr genau kontrollierte Dicken minimiert.

Die UBVRI-Filter sind in einer Reihe von Standard- und Sondergrößen erhältlich.

Benefits

- Optionen für Profis und Amateure gleichermaßen
- Ideal für die photometrische Kalibrierung
- Isolierung und Messung großer spezifischer Lichtbänder, die von astrologischen Objekten ausgehen

Jörg Tobisch

06157 80710-50

tobisch@qd-europe.com



FusionScope – wegweisende Methode für Cantileverspitzen in neuem Paper über Magnetic Force Microscopy (MFM)

Am FELMI-ZFE Institut für Elektronenmikroskopie und Nanoanalytik in Graz wurde ein innovatives Paper über die Magnetkraftmikroskopie (MFM) und die neue Methode zur Herstellung von magnetischen Cantileverspitzen durch fokussierte elektronenstrahlinduzierte Abscheidung (FEBID) verfasst.

MFM stellt eine wertvolle Erweiterung der Rasterkraftmikroskopie (AFM) dar, wobei derzeit hierfür in erster Linie Cantilever mit funktionellen Beschichtungen zur Untersuchung magnetischer Oberflächenmerkmale eingesetzt werden. Trotz ihrer bewährten Nützlichkeit führen die zusätzlichen Schichten zwangsläufig zu einer Vergrößerung der Spitzenradien, was die laterale Auflösung verrin-



gert. Um diese Einschränkungen zu umgehen, stellen die Forschenden des FELMI-ZFE einen neuartigen Ansatz vor, der die additive Direkt-schreibherstellung von 3D-magnetischen Nano-Strukturen durch fokussierte elektronenstrahlinduzierte Abscheidung (FEBID) unter Verwendung eines $\text{HCo}_3\text{Fe}(\text{CO})_{12}$ -Precursors beinhaltet.

Begonnen wird hierbei mit der Identifizierung eines optimalen 3D-Designs für funktionelle magnetische Strukturen, um anschließend die wichtigsten Prozessparameter Beschleunigungsspannung und Strahlstrom zu optimieren und evaluiert auch das Post-Growth-Verfahren. Auf diese Weise gelingt es, hochkristalline Nano-Spitzen mit minimaler Oberflächenkontamination und Spitzenradien unter 15 nm herzustellen.

Diese Cantileverspitzen werden dann im nächsten Schritt mit kommerziellen Produkten verglichen. Die Ergebnisse zeigen nicht nur eine außergewöhnliche Leistung bei MFM-Messungen, sondern auch ein

praktisch verlustfreies Verhalten selbst nach fast 8 Stunden Dauerbetrieb. Bemerkenswerterweise wird auch nach über 12 Monaten Lagerung unter Umgebungsbedingungen kein Leistungsabfall beobachtet, was die anhaltend hohe Leistung der entwickelten Nano-Spitzen unterstreicht.

Zur Testung dieser neuartigen Cantilever nutzten sie die einzigartigen Funktionen des FusionScopes, wie zum Beispiel den praktischen Profile-View. Dieser ermöglicht einerseits eine präzise Positionierung des AFMs, aber auch die Beobachtung der Interaktion der Spitze mit der Probenoberfläche. Die Studie zeigt die Expertise und den Erfolg der Forschenden auf und bekräftigt die zentrale Rolle des FusionScope bei der Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Erforschung im Nanobereich.

Marion Wolff

06157 80710-663

wolff@qd-microscopy.com

High Speed Kameras – Demosysteme zum Sonderpreis

PromonScope

- Das PromonScope ist ein komplettes, voll tragbares High Speed-Aufnahmesystem. Inklusive Batterie, SSD-Festplatte im Controller, bis 40 Minuten Aufnahmedauer. Die Bedienung erfolgt auf einem 13.3 Zoll Touchpad. Version G3 mit Promon 501 Kamera, Detektor CMOS 2048 x 1088 Pixel, schwarz/weiß-Version, Global Shutter, 85 Hz Vollbildrate, bis 3000 fps in kleineren Fenstern.
- C-mount Objektivanschluss (Objektive werden auf Wunsch angeboten)

- Früherer Neupreis der Version G3: 13.150,- €
- Verkaufspreis des Demosystems mit 6 Monaten Garantie: 7.000,- €

High Speed Kamera M-PRI von AOS

Mit eingebautem Speicher von 4 GB, lichtstarke Kamera, ISO 10000, Vollbildrate 4000 fps bei 1280 x 800 Pixeln und über 85360 fps im windowing mode. Monochrom

- Inklusive der leistungsfähigen Software AOS Imaging Studio v4. Vielseitig triggerbar
- C-mount Objektivanschluss,

Objektive werden auf Wunsch angeboten

- Früherer Neupreis dieser Version: 18.240,- €
- Verkaufspreis der Demokamera mit 6 Monaten Garantie: 9.000,- €



Stefan Wittmer

06157 80710-63

wittmer@qd-europe.com

Spektrale Bildgebung mit Cadmium-Tellurid-Sensoren

Neben Silizium eignet sich auch der Halbleiter Cadmium-Tellurid aufgrund seiner guten Quanteneffizienz für den Nachweis hochenergetischer Röntgenstrahlung mit Photonenenergien größer als 20 keV. Der Hersteller ADVACAM (Prag) bietet CdTe-Sensoren integriert als räumlich auflösende Pixeldetektoren an. Strahlung mit 60 keV Energie wird mit 100% Quanteneffizienz nachgewiesen, während die Nachweiswahrscheinlichkeit bei 140 keV immer noch 30% beträgt. Auf Basis der Medipix3-Technologie, die am CERN

entwickelt wurde, ermöglichen es diese Detektoren, die integrierte Energie einzelner Röntgenphotonen zu bestimmen. In Kombination mit einer Röntgenquelle mit definierter Beschleunigungsenergie ist es somit möglich, Metalle anhand ihrer K-Kante zu unterscheiden. Voraussetzung ist der ereignisbasierte Auslesemodus, welcher Informationen über xy-Koordinaten und die lokal auftreffende Summe der Ladungswolke liefert. Die Klassifizierung verschiedener Sorten kann anschließend in Falschfarben dargestellt werden. Die

Technologie findet Anwendung in der Durchleuchtung von elektronischen Leiterplatten, biologischen und medizinischen Proben, Verbundwerkstoffen und Kunstwerken. Die Detektoren sind mit Sensorgrößen von 256 x 256 Pixeln (1 Modul) bis hin zu größeren Mosaik-Detektoren mit 1280 x 512 Pixeln (5 x 2 Module) erhältlich. Quelle und Detektor können mit jeweils einem Roboterarm kombiniert werden, um auch größere Objekte digital abzubilden. Die Abbildungen zeigen das Innere eines Laptops in Schwarz-Weiß und die spektrale Information in Falschfarbendarstellung.

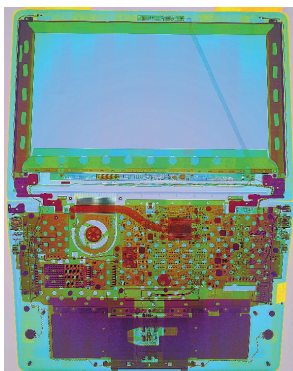
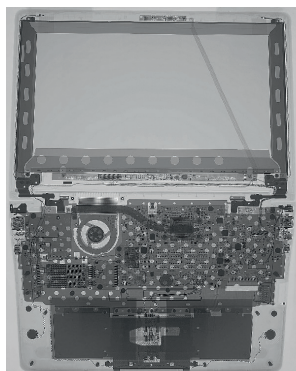
Bei Interesse wenden Sie sich gerne an unsere Mitarbeiter aus der Abteilung Imaging & Spektroskopie für weitere Informationen:

- Christian Iser zuständig für Nord-Deutschland
- Markus Krause zuständig für Deutschland-Mitte
- Dr. Thorsten Pieper zuständig für Süd-Deutschland und Österreich

Dr. Thorsten Pieper

06157 80710-754

pieper@qd-europe.com



Technologie findet Anwendung in der Durchleuchtung von elektronischen Leiterplatten, biologischen und medizinischen Proben, Verbundwerkstoffen und Kunstwerken. Die Detektoren sind mit Sensorgrößen von 256 x 256 Pixeln (1 Modul) bis

Kryo Newsletter – abonnieren und nichts verpassen

Der QDE Kryo Newsletter informiert über wechselnde und aktuelle Themen rund um Kryostate, tiefe Temperaturen und Magnetismus. So gab es im Januar einen Überblick über wissenschaftliche Veröffentlichungen mit QDE-Systemen. Auch Produktneuheiten sowie Messen und Veranstaltungen werden vorgestellt. Falls Sie den Newsletter (noch) nicht erhalten, melden Sie sich bitte gerne hier mit dem Stichwort "Newsletter" dafür an:

cryo@qd-europe.com

Dr. Marc Kunzmann

06157 80710-46

kunzmann@qd-europe.com



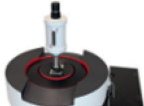
Quantum Design
EUROPE



Dear Dr. Marc Kunzmann,

Best wishes for 2024!

We are starting 2024 with a review of papers which we find highly interesting. The three papers below all include data taken by a QD instrument - PPMS, DynaCool or MPMS3.



Topological magnetism

Recent research has revealed exciting findings on the impact of topology on electrical properties. However, less is known about its impact on magnetic properties, despite promising applications. Nathan Berke and his

PROMON 2000 – High Speed Kamera einer neuen Dimension

Anwender von Hochgeschwindigkeitskameras kennen das Problem: Man sucht nach einem Fehler im Produktionsprozess und genau im entscheidenden Moment ist kein Platz mehr im Speicher der Kamera. Oft kann auch der Zeitpunkt des Ereignisses nicht genau bestimmt werden und genau dann, wenn es interessant wird, ist niemand vor Ort und die Aufnahme zeigt den spannenden Moment gerade nicht. Hier wäre es wünschenswert, Aufnahmen mit hoher Bildrate und trotzdem von langer Dauer zu haben. Der Einsatz von Hochgeschwindigkeitskameras wird jedoch dadurch eingeschränkt, dass der interne Speicher einen erheblichen Kostenfaktor darstellt und Speichereinheiten in der benötigten Größe nicht verfügbar sind.

Also doch nur Hochgeschwindigkeitsaufnahmen mit wenigen Sekunden Dauer?

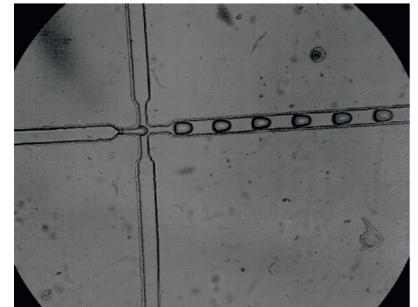
Von wegen! Endlich gibt es eine bezahlbare Lösung, die hohe Bildrate, hohe Auflösung und lange Aufnahmedauer kombiniert! Die PROMON

2000 ist ein Durchbruch in derameratechnik! Diese Kamera-Software-Kombination ist das erste System, das in der Lage ist, einen Full-HD-Stream mit 1920 x 1080 Pixeln über eine 10-Gigabit-Ethernet-Verbindung direkt in den Arbeitsspeicher oder die SSD eines PCs zu übertragen. PROMON 2000 kombiniert hohe Bildraten von 1000 fps, Full HD und Aufnahmedauern im Minutenbereich.

Und wenn stattdessen eine besonders hohe Dynamik in der Aufnahme benötigt wird, kann die Kamera auch mit 12 Bit und 300 Vollbildern pro Sekunde aufzeichnen.

Wem aber 1000 Bilder pro Sekunde in Full HD nicht ausreichen, der erreicht höhere Bildraten einfach durch flexibles Reduzieren der Auflösung.

Mit dieser äußerst wirtschaftlichen Lösung entfällt die Diskussion über die interne Speichergröße, da der limitierende Faktor für die Aufnahmedauer nur noch die Größe der SSD ist. Neben der Streaming-

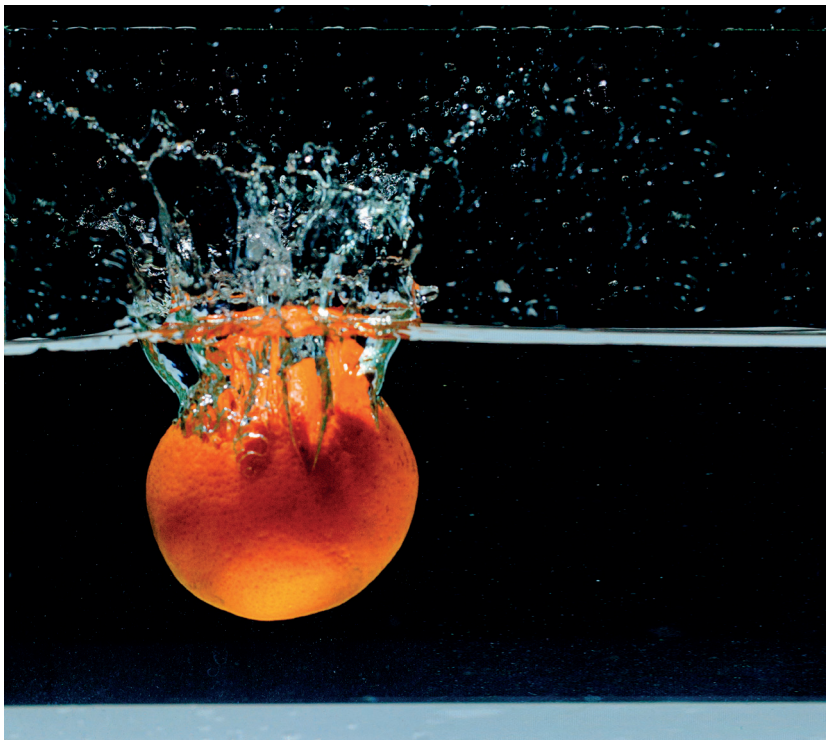


Funktion bietet die Kamera alle typischen Features von Hochgeschwindigkeitskameras, wie z.B. die Möglichkeit, den Speicher zu überschreiben und dann frei zu entscheiden, wie viel Zeit vor und nach dem Ereignis aufbewahrt werden soll. Sogar eine Live-Ansicht während der Aufzeichnung ist möglich.

Dank des modernen Full-HD-Sensors und der langen Speicherdauer liefert der PROMON 2000 auch sehr überzeugende Ergebnisse in mikroskopischen Anwendungen, bei denen Proben oft über längere Zeiträume aufgenommen werden müssen, um statistisch relevante Aussagen treffen zu können.

Die Zahl der Anwendungen für hochauflösende Langzeitaufnahmen im Hochgeschwindigkeitsbereich ist nahezu unüberschaubar. Die PROMON 2000 wird bei Untersuchungen im Windkanal eingesetzt, wenn eine lange Aufnahmezeit mit Full-HD-Bild benötigt wird und gleichzeitig der zusätzliche Aufwand für externe Triggerschaltungen unerwünscht ist. Aber auch industrielle Anwendungen in Dauerschleifen im Fertigungsprozess sind ideal für die PROMON 2000.

Sind Sie an unseren High Speed-Anwendungen interessiert? Sprechen Sie uns gerne an.



Stefan Wittmer

06157 80710-63

wittmer@qd-europe.com

FX50v2 – die neue Hyperspektralkamera im mittleren Infrarot

Mit der FX50 ist es Specim gelungen, eine Kamera anzubieten, die nicht nur in der Detektortechnik führend ist, sondern deren Design auch reproduzierbare Ergebnisse in anspruchsvollen Anwendungen und im industriellen Umfeld ermöglicht.

Die FX50 wurde kürzlich überarbeitet und als Version v2 auf den Markt gebracht. Die MWIR-Hyperspektralkamera analysiert Daten im Wellenlängenbereich von 2,7 bis 5,3 μm .

In der FX50 v2 kommt nun ein gekühlter MCT-Detektor mit 640 örtlichen Pixeln zum Einsatz. Die spektrale Signatur des Objekts wird hochauflösend in 154 Spektralkanälen erfasst. Beeindruckend sind die hohe Dynamik und das außergewöhnliche Signal-Rausch-Verhältnis des Detektors, das bei der FX50 bis zu 1800:1 beträgt und damit auch die Unterscheidung von dicht beieinander liegenden, unterschiedlich starken und schwachen Signalen

erlaubt. Ein weiteres wesentliches Merkmal der neuen FX50 ist die hohe Full-Well-Kapazität, die deutlich längere Integrationszeiten ohne Sättigung des Detektors ermöglicht.

Der professionelle Ansatz von Specim zeigt sich auch im Detail. Bei der FX50 vermeidet der Hersteller kamerainterne Signalverfälschungen, indem man die interne Optik, also den Spektrographen, durch einen zusätzlichen thermoelektrischen Kühler konstant auf 20°C hält und Temperaturschwankungen in der Optik vermeidet.

Dank zweier eingebauter Lüfter wird bei der FX50 die entstehende Wärme aus dem Gehäuse abgeführt und der Kühler entlastet, was die Lebensdauer des Stirling-Kühlers deutlich erhöht.

Aber warum wird so viel Aufwand betrieben? Die Spektralanalyse im mittleren Infrarot ist die einzige



Möglichkeit, dunkle Kunststoffe zu analysieren und zu sortieren, in der Geologie finden sich wichtige Absorptionsbanden im MWIR und schließlich ist der Einsatz bei der Analyse von metallischen Oberflächenverunreinigungen möglich. Hinzu kommen natürlich die hohen Anforderungen der Wissenschaft an hyperspektrale Bilder von immer mehr Materialien.

Stefan Wittmer

06157 80710-63

wittmer@qd-europe.com

Neues Dünnsfilm-Spannungs-Messgerät – das FLX 2000-A

Toho Technology erweitert sein Geräteportfolio um ein weiteres Schicht-Spannungsmessgerät. Dieses misst mittels der patentierten Dual-Laser-Technologie die Durchbiegung eines Wafers samt deponierter Film(e) und kann dann über die Stoney Gleichung die Spannung im Wafer/Film-Verbund bestimmen.

Das neue System, das FLX-2000-A besitzt identische Spezifikationen wie das FLX-2320-S und -R, verfügt jedoch weder über eine Temperaturkontrolle, noch über eine automatisierte Probenplattform. Das System ist einfach zu benutzen und äußerst robust und durch die optische Messung äußerst schnell. Eine 3D Map kann durch die manuelle Quick-Touch Rotationsplattform einfach durchgeführt werden. Das System ist damit

	FLX 2000-A	FLX 2320-S	FLX 2320-R	FLX 3300-T
Wafer Größen	25 - 200mm	25 - 200mm	25 - 200mm	200&300 mm
Temperaturmessung bis 500°C	Nein	Ja	Nein	Ja
Rotationsbühne	Ja (manuell)	Nein	Ja (automatisch)	Nein
patentierte Dual-Laser-Technologie	Ja	Ja	Ja	Ja

Die Tabelle zeigt die Unterschiede zwischen den verschiedenen Flexus Modellen auf

ideal geeignet für akademische Forschungseinrichtungen wie auch Produktionslinien mit geringem Durchsatz. Zur Auswertung wird, wie zuvor auch, die WinFLX Software verwendet.

Diese intuitive Analysesoftware zeigt beliebige Kombinationen von Spannungs-, Zeit-, Oberflächendurchbiegungs- oder reflektierten Lichtintensitätsmessungen an. Sie berechnet das bi-axiale Elastizitätsmoduls, den

linearen Ausdehnungskoeffizienten und die Spannungsuniformität. Es können Trends für die statistische Prozesskontrolle (SPC) dargestellt werden und automatische Neuberechnungen der Spannung durchgeführt werden.

Dr. Tobias Adler

06157 80710-479

adler@qd-europe.com

Tag der offenen Tür bei Quantum Design

Am 6. März 2024 öffneten wir voller Vorfreude und Begeisterung die Türen unseres neuen Standorts in Pfungstadt für alle interessierten Besucher und Besucherinnen. Der Tag der offenen Tür war eine wunderbare Gelegenheit für uns, unser Unternehmen ausführlich vorzustellen und einen Einblick in unsere Arbeit zu gewähren.

In unseren Demo-Labors konnten die Gäste hautnah erleben, was bei uns generell passiert und mit welchen innovativen Geräten wir tagtäglich arbeiten. Von den kleinsten Feinheiten bis zu den beeindruckendsten Maschinen war alles vertreten, um die Vielfalt unserer Tätigkeiten zu präsentieren.

Die Atmosphäre war lebendig und voller Neugierde. Unsere Mitarbei-

tenden standen bereit, um Fragen zu beantworten und ihr Wissen zu teilen. Es war inspirierend zu sehen, wie die Besucher und Besucherinnen die Technologien und Prozesse erkundeten, die wir mit Leidenschaft entwickeln und einsetzen.

Neben den faszinierenden Einblicken in unsere Arbeitsweise kam auch das Zwischenmenschliche nicht zu kurz. Bei guter Verpflegung und entspannter Atmosphäre kamen interessante Gespräche zustande. Es war eine Freude zu sehen, wie sich neue Kontakte knüpften und Ideen ausgetauscht wurden.

Der Tag der offenen Tür war für uns nicht nur eine Möglichkeit, unsere Türen zu öffnen, sondern auch eine Gelegenheit, uns mit der Gemeinschaft auszutauschen und zu ver-



netzen. Wir bedanken uns herzlich bei allen, die diesen Tag zu einem besonderen Ereignis gemacht haben, und freuen uns auf zukünftige Begegnungen und Projekte.

Am darauffolgenden Tag hatten wir die Ehre, zunächst unsere geschätzten Kunden und Lieferanten in unserer neuen Betriebsstätte in Pfungstadt willkommen zu heißen. Gemeinsam mit Mitarbeitern aus unseren europäischen Büros und Mitgliedern der Geschäftsführung unserer Muttergesellschaft, Quantum

Design USA in San Diego, erkundeten sie neugierig die Räumlichkeiten und erhielten einen umfassenden Eindruck von unserem neuen Standort.

Der Tag begann mit einem herzlichen Empfang, gefolgt von kleinen Präsentationen über die vielfältigen Technologien, mit denen wir arbeiten, sowie Einblicke in unsere tägliche Arbeit. Diese Präsentationen waren nicht nur informativ, sondern auch mit einer Prise Witz und Humor versehen, um die Atmosphäre entspannt und unterhaltsam zu gestalten.

Besonders spannend waren die Berichte unserer Kunden, die ihre Erfahrungen mit den von uns gelieferten Geräten und Technologien teilten. Sie erzählten von den Anwendungen in ihren eigenen Betrieben, wie sie von diesen Innovationen profitierten und welche Ziele



sie dank dieser Zusammenarbeit erreichen konnten.

Am Abend kamen alle Gäste zu einem feierlichen Bankett zusammen. Unser Geschäftsführer Jürgen Schlütter eröffnete den Abend herzlich und betonte die Bedeutung dieses besonderen Zusammentreffens. Ein unvergesslicher Moment war der Vortrag von Greg DeGeller, dem geschäftsführenden Direktor von Quantum Design USA. Mit charmananten Anekdoten über das Unternehmen unterhielt und inspirierte er gleichermaßen.

Bei leckerem Essen, guten Gesprächen und einer tollen Band wurde der Abend gemütlich ausklingen gelassen. Eine beeindruckende Lasershow setzte den krönenden Abschluss, während sich die Gäste in angenehmer Atmosphäre austauschten und die Zusammenarbeit zwischen unseren Unternehmen feierten.

Der Abend war nicht nur ein festliches Bankett, sondern auch eine wunderbare Gelegenheit, die Beziehungen zu unseren Kunden, Lieferanten und Mitarbeitern zu stärken und gemeinsam Erfolge zu feiern. Wir sind dankbar für diese besondere Zeit und freuen uns auf zukünftige Projekte und Partnerschaften.

Simone Heck

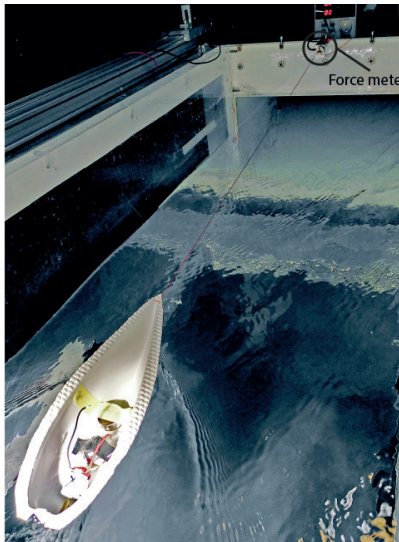
06157 80710-0

spectrum@qd-europe.com

Die AI Powerboat Challenge

Einführung

Selbstfahrende Boote ermöglichen unbemannte Navigation und Arbeitsabläufe und finden Anwendung in Bereichen wie maritimer intelligenter Logistik, automatisiertem Pontonbau und der Erforschung von Meeresströmungen. Diese Boote sind der Schlüssel zu intelligenten Operationen in Navigation, Management, Wartung und Frachttransport und bilden den technischen Kern für zukünftige intelligente Wassertransportnetzwerke. Die Konstruktion eines AI selbstfahrenden Bootes erfordert die Koordination mehrerer Komponenten, wobei besonders die Rumpfkonstruktion im Fokus steht.



Reduzierung des Widerstands und Maximierung der Antriebskraft sind zentrale Ziele.

Materialien & Methoden

Es wurden umfangreiche Tests durchgeführt, darunter die Grenzen des Elektromotors, Tests der Bootsrümpfe für den Drag Coefficient, Tests von Oberflächenbeschichtungen für hydrophobe Eigenschaften, und Tests von Propellern für maximale Leistung. Durch den Einsatz von hydrophoben Oberflächenbeschichtungen und Optimierung der Propellerauswahl wurde die Bootsgeschwindigkeit verbessert. Der Elektromotor wurde durch den Austausch von Kupferdrähten durch keramische isolierte Drähte verbessert, was die Leistung auf 80 W erhöhte. Eine Programmierung basierend auf einer Zustandsmaschine ermöglichte das autonome Navigieren des Bootes entlang von Bojenpfaden.

Die spektralen Komponenten der Bojen wurden bestimmt, indem eine helle, weiße LED durch die Bojen leuchtete und das durchscheinenden Lichts mit einem Spektrometer (Hopooncolor OHSP-350P) gemessen wurde. Unter Berücksichtigung der Phasenverschiebung aufgrund von unterschiedlichen Einfallswinkeln wurde ein optischer Langpassfilter (Quantum Design, ET542lp) mit einer

Cut-Off-Wellenlänge von 542 nm gewählt.

Fazit & Ausblick

Das Team konnte erfolgreich ein schnelles Boot mit automatischer Navigation entwickeln. Durch die Kombination von Rumpfdesign, Propellerauswahl, Oberflächenbeschichtung und Elektromotorverbesserung wurde die Bootsgeschwindigkeit optimiert. Ein Programm basierend auf einer Zustandsmaschine ermöglichte die autonome Navigation des Bootes. Zukünftige Verbesserungen könnten die Implementierung von Schaltungsschutzmechanismen, Optimierung des Rumpfdesigns und weitere Verfeinerungen der Bilderkennung umfassen. Insgesamt stellt das Projekt einen wichtigen Schritt in Richtung intelligenter autonomer Boote dar, die in verschiedenen maritimen Anwendungen eingesetzt werden können.

<https://qd-europe.com/powerboat/>

Quelle: The AI Powerboat Challenge, H. Fang, M. Garger, A. Rusch, und D. Schönenberger, ETH Zürich, 16. Februar 2024

Jörg Tobisch

06151 8806-50

tobisch@qd-europe.com

Folgen Sie
uns auf
LinkedIn:



Quantum Design –
Ihr Partner in Europa



Quantum Design GmbH
Breitwieserweg 9
D-64319 Pfungstadt
Telefon 06157 80710-0
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