



Ihr Partner für  
instrumentelle Analytik  
und innovative Spektroskopie

[www.horiba.com/de/scientific](http://www.horiba.com/de/scientific)

Inhalt:	Seite
◆ Einleitung.....	1
◆ Neue Optionen für die Femtosekunden-Systeme der <b>CPA-2000</b> -Serie.....	2
<i>New Options for CPA-2000 Femtosecond Systems *</i>	
◆ Phasenmodulierte Ellipsometrie zur Bestimmung optischer Eigenschaften ultra-dünner Schichten.....	2
<i>Phase-modulated Ellipsometry for Identification of optical Properties on ultrathin Films *</i>	
◆ Hochempfindliche und schnelle qualitative Wasseranalyse mit dem <b>Aqualog™</b> .....	3
<i>Fast and supersensitive qualitative Wateranalysis with Aqualog™ *</i>	
◆ 2. Intern. Workshop für Fluoreszenz-Spektroskopie <b>FluoroFest</b> ...	3
<i>2<sup>nd</sup> FluoroFest International Fluorescence Workshop *</i>	
◆ <b>DynaMyc</b> - Neues Mikroskopsystem für Fluoreszenz-Lebensdauer-Mapping .....	4
<i>DynaMyc - New Microscope System for Fluorescence Lifetime Mapping *</i>	

Inhalt:	Seite
◆ Neue Schwefel-in-Öl-Analysatoren .....	4
<i>New Sulfur-in-Oil-Analyzers *</i>	
◆ RF-GD-TOF-MS-Spektrometer.....	5
<i>RF-GD-TOF-MS-Spectrometer *</i>	
◆ Spektroskopische Technologien für „Life Science“ Anwendungen	6
<i>Spectroscopic Technologies for Life Science Applications *</i>	
◆ <b>Diverses:</b>	
- NanoCharM Workshop.....	6
- Unsere nächsten Messe- und Tagungsauftritte.....	6

\*Please contact author (by e-mail) for english information

## Liebe Leserin, lieber Leser,

in der ersten Jahreshälfte fanden viele relevante Veranstaltungen zu wissenschaftlicher und analytischer Instrumentierung statt. Eine der Wesentlichsten war mit Sicherheit die **analytica 2010** in München. Die vier Tage dauernde Messe wurde laut Pressestimmen von über 30.000 nationalen und internationalen Gästen genutzt, um sich über neue Trends und Entwicklungen in der Laboranalytik zu informieren.

**HORIBA Scientific** zeigte in diesem Jahr - zum ersten Mal in zwei thematisch unterschiedlichen Ausstellungsbereichen - Neuentwicklungen und bekannte Gerätetechnik. Auf dem Hauptstand waren die Systeme der **Raman-** und **Fluoreszenz-Spektroskopie**, sowie der **Ellipsometrie** für die Analyse dünner Schichten und Filme zu sehen. Darüber hinaus wurde die breite Palette der elementanalytischen Techniken gezeigt, die von einfach zu handhabenden Analysatoren über **ICP-OES** bis hin zu aufwendigen Systemen zur elementanalytischen Oberflächenuntersuchung mit Tiefenauflösung im Nanometerbereich reichen.



Dem Bereich **Biotechnologie** galt das Hauptaugenmerk an unserem zweiten Stand mit der markerfreien biomolekularen Interaktions-Analysentechnik **SPRI (Surface Plasmon Resonance imaging)**, eine „real-time“- und „label-freie“ Technologie. Diese Technik öffnet für biomolekulare Interaktionsanalysen neue Perspektiven, besonders in Verbindung mit „Imaging“-Technik. Die kompakten Systeme, die entweder in manueller oder in automatischer Form verwendet werden können, wurden für eine einfache Bestimmung von molekularen Interaktionen in Echtzeit, sowie kinetischen Untersuchungen entwickelt.

Ihr offenes Format ermöglicht die Durchführung verschiedener Arten von biochemischen, chemischen oder physikochemischen Studien und dies ohne technische Einschränkungen durch das Gerätedesign.

Die **analytica 2010** wurde durch verschiedene Vortragsforen, in denen **HORIBA Scientific** mit sechs Beiträgen vertreten war, abgerundet.

Nach der **DPG-Frühjahrstagung** in Hannover, die unter anderem von den Fachverbänden **Kurzzeit-** und **Molekularphysik**, sowie **Quantenoptik** und **Photonik** durchgeführt wurde, fand Ende März - zeitgleich mit der **analytica 2010** - eine **DPG-Frühjahrstagung**, die hauptsächlich den Themen **kondensierte Materie** und **Kristallographie** gewidmet war, in Regensburg statt. Die **DPG-Tagungen** sind wesentliche Veranstaltungen, um mit unseren Kunden und dem Interessentenkreis der Grundlagenforschung in Kontakt und im Austausch zu bleiben.

Auf der **OPTATEC** in Frankfurt liegt der Schwerpunkt besonders auf den Angeboten der **HORIBA Scientific**-Gruppen **optische Komponenten** und **OEM**. Optische Technologien sowie optische Analyse in Fertigungsprozessen gewinnen mehr und mehr an Bedeutung.

Hierfür besonders geeignet ist die neue Modullinie der **CP-20**-Miniatur-Spektrographen, die zur Integration auf Platinen beziehungsweise für kleine, „hand-held“ Instrumente optimiert ist. Trotz der minimalen Abmessungen ist das optische Herzstück dieser robusten Spektrographen ein aberrationskorrigiertes, holographisches „Flat Field“ Gitter, mit dem maximale optische Performance erreicht wird.

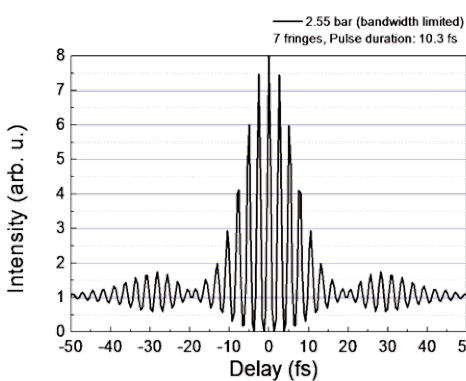
Ihr Team der

**HORIBA Jobin Yvon GmbH**

## Neue Optionen für die Femtosekunden-Systeme der CPA-2000-Serie

Die Systeme der **CPA-2000**-Serie sind integrierte Femtosekunden-Systeme, mit denen in kompakter Bauweise äußerst zuverlässig Femtosekundenpulse hoher Pulsenergie im Bereich von kHz-Repetitionsraten erzielt werden können. Mit diesen Daten stehen Standardsysteme sowohl für die Spektroskopie unter Verwendung von **OPA**-Systemen als auch für die Femtosekunden-Materialbearbeitung zu Verfügung. Die Systeme sind nun schon seit über 10 Jahren im Einsatz und weltweit mehrere hundert Mal installiert. Im Folgenden werden zwei Neuentwicklungen für diese Systeme kurz skizziert.

Mit 150 fs-Pulsängen wurde die **CPA**-Serie entwickelt, um in einem möglichst stabilen Pulsängenregime zu arbeiten. Hier sind die zur Verfügung stehenden optischen und elektronischen Technologien sehr reproduzierbar, womit das gesamte System dementsprechend stabil gebaut werden kann. Für Anwendungen, bei denen allerdings kürzere Pulsängen gebraucht werden, stehen eine Reihe von Möglichkeiten zur Verfügung. Dazu gehört der Einsatz so genannter Hohlfaserkompressoren. Der **CPA**-Puls wird in eine Hohlfaser fokussiert, die mit einem Edelgas gefüllt ist. Dadurch wird das Spektrum des Pulses verbreitert, so dass im nachgeschalteten Prismenkompressor die Pulsänge erheblich reduziert werden kann.



Damit können die Pulse aus dem **CPA** heraus um eine Größenordnung von 150 fs bis auf 10 fs komprimiert werden.

Im Bild ist eine gemessene Autokorrelation zu sehen, die einen entsprechend kurzen Puls

zeigt. Diese Erweiterung ist für alle Systeme der **CPA-2000**-Serie erhältlich, wobei Ihnen durch die Verwendung eines Klappspiegels natürlich auch weiterhin die normalen **CPA**-Parameter zur Verfügung stehen. Der Betrieb der Hohlfaserkammer profitiert hierbei von der außergewöhnlichen Langzeitstabilität Ihres **CPAs**. Ein solches System wurde vor einigen Wochen erfolgreich an der Goethe-Universität Frankfurt am Main installiert, wobei Effizienzen von bis zu 60 % erreicht wurden. Diese Pulse finden z. B. im Bereich der **Terahertz-Spektroskopie** Anwendung, da das THz-Signal über die gesteigerte Intensität sehr viel stärker ausgeprägt wird.

Andererseits kann man die **CPA**-Systeme inzwischen auch via i-pod-Technologie steuern. Dies ist eine direkte Konsequenz der vollständigen Computerisierung der **CPA-2000**-Serie.

Sie ermöglicht Ihnen, via WLAN über den i-pod (mit **iLase CPA**, dem entsprechenden App von Apple, siehe Bild), den **CPA** zu steuern, ein-/ auszuschalten und zu analysieren. So können Sie z. B. lästige Aufwärmzeiten sparen, indem Sie das System vom Frühstückstisch aus starten. Der i-pod kann Sie informieren wenn eine Messung abgeschlossen ist oder Sie können das System abends wieder von zu Hause ausschalten.



Die i-pod-Kompatibilität ist eine der vielen Optionen der modernen **CPA-2100**-Serie. Weitere Optionen sind: Erzeugung reproduzierbarer „true single shots“, Erzeugung definierter Pulszüge mit einstellbarer Anzahl von Pulsen von 1 - 64.000, Einlesen von Service-Files via USB, über Benutzeroberfläche einstellbare Werte für Pulsänge, Pulsenergie, Repetitionsrate und vieles mehr. Damit kann der **CPA** perfekt in die vom Kunden gewünschte und benutzte Peripherie eingebunden werden und so die Effizienz des Einsatzes steigern.

Weitere Informationen sendet Ihnen gerne Herr Hans-Erik Swoboda: [hans-erik.swoboda@horiba.com](mailto:hans-erik.swoboda@horiba.com)

## Phasenmodulierte Ellipsometrie zur Bestimmung optischer Eigenschaften ultradünner Schichten

**Ellipsometrie** bestimmt die Änderung des Polarisationszustands von Licht bei **Reflexion** (oder **Transmission**) an einer Probe. Diese Änderung wird durch die ellipsometrischen Parameter  $\Psi$  und  $\Delta$  beschrieben.

Durch **Ellipsometrie** lassen sich Schichtdicken vom Å-Bereich (sub-Monolagen) bis in den µm-Bereich bestimmen.

Zusätzlich zu den Schichtdicken **d** erhält man auch den Brechungsindex **n** und den Absorptionskoeffizienten **k** des Materials.

Allerdings stellt die simultane Bestimmung von **d** und **n** eine große Herausforderung dar, wenn die Schichtdicken < 10 nm betragen.

In diesem Fall ist höchste Messempfindlichkeit des Ellipsometers erforderlich.

Folgende Simulationen zeigen  $\Psi$ - $\Delta$ -Trajektorien (Variation der Schichtdicke) für einfache Schichten unterschiedlicher **n** auf einem Silicium-Substrat:

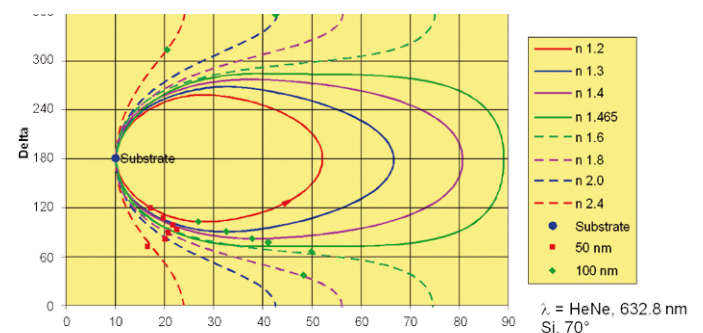


Abb.:  $\Psi$ - $\Delta$  Trajektorien für verschiedene **n** (**k** = 0)

Offensichtlich konvergieren die  $\Psi$ - $\Delta$ -Trajektorien am „Substrat“-Punkt (die Kurven sind periodisch für transparente Materialien, sodass man nach einer bestimmten Dicke wieder zum Substratwert zurückkommt). Das bedeutet, je dünner die Schicht ist, desto höher muss die Empfindlichkeit des Ellipsometers sein, um die Trajektorien verschiedener **n**-Werte auflösen zu können. Nur dann ist es möglich, **d** und **n** unabhängig voneinander zu bestimmen.

Die nächste Simulation zeigt  $\Psi$ - $\Delta$ -Trajektorien (bei einer Wellenlänge von 400 nm), für Schichten auf einem Substrat aus 30 nm SiO<sub>2</sub> auf Silicium. Man sieht den „Abstand“ in der

$\Psi$ - $\Delta$ -Ebene von 3 nm einer Schicht mit  $n = 1.514$  (blau) zu der Trajektorie einer Schicht mit  $n = 1.456$  (rot).

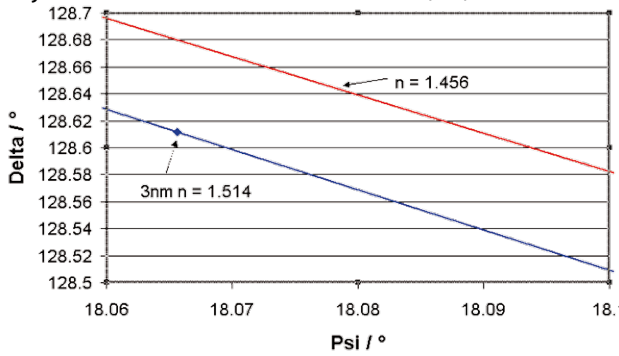


Abb.:  $\Psi$ - $\Delta$ -Trajektorien (Wellenlänge: 400 nm) für Schichten auf einem „Substrat“ aus 30 nm SiO<sub>2</sub> auf Silicium

Der Abstand zwischen diesen „parallelen Kurven“ beträgt 0.06° (der Abstand in  $\Psi$  ist ca. 0.025° und in  $\Delta$  ca. 0.008°). Die Empfindlichkeit des spektroskopischen phasenmodulierten Ellipsometers **UVISEL**, bei einer Wellenlänge von 400 nm, ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Parameter	$\Psi$	$\Delta$
Empfindlichkeit	0,003°	0,003°

## Hochempfindliche und schnelle qualitative Wasseranalyse mit dem AquaLog™

**HORIBA Scientific**, Spezialist für „Steady-State“- und Lebensdauer-Fluoreszenzspektrometer, bietet ab sofort ein neues, Maßstäbe setzendes Fluoreszenzsystem zur Qualitätskontrolle von Wasser an - das **AquaLog™**.

Die qualitative Untersuchung von Wasserproben mittels **Fluoreszenz-Spektroskopie**, z. B. organischer Chromophoren (**C**hromophoric **D**issolved **O**rganic **M**atter, **CDOM**), nimmt einen global immer größeren Stellenwert ein.

Anregungs-Emissions-Matrizen (**EEM**) im UV-VIS-Bereich bieten hier eine Fülle von Informationen über die im Wasser vorhandenen Materialien, die u. a. als sensitive Indikatoren für Schadstoffbelastungen im Wasser und Boden dienen können. Weiterhin können viele anorganische Verbindungen sowie Sauerstoff in der Wasseranalyse mittels UV-VIS Absorptions-Essays analysiert werden.

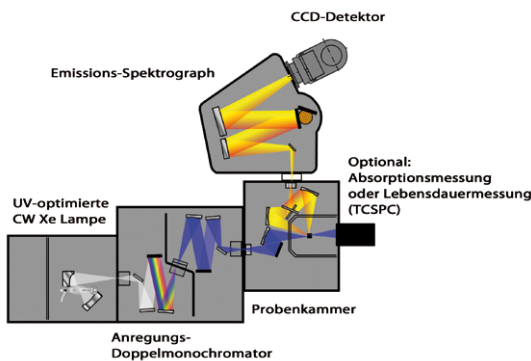


Abb.: Schematischer optischer Aufbau vom **AquaLog™** (TCSPC = **T**ime **C**orrelated **S**ingle **P**hoton **C**ounting)

Ein Problem bei der Untersuchung von Anregungs-Emissions-Matrizen mit herkömmlichen Verfahren ist die lange Messzeit, da diese bei Einkanal-Detektion Stunden betragen kann. Das **AquaLog™** bietet hier durch die Kombination eines hochauflösenden **Spektrographen** mit einem **CCD-Detektor** die Möglichkeit, das gesamte Emissionsspektrum auf „einmal“

Diese Werte wurden als Standardabweichung einer 10-fachen Wiederholbarkeitsmessung bei einer Integrationszeit von 5 s ermittelt. Dies bedeutet, dass man im Falle einer 3 nm dicken Schicht (siehe Simulation) den Brechungsindex  $n$  wesentlich besser als  $\pm 0,05$  bestimmen kann. Die hohe Empfindlichkeit beim **UVISEL** erreicht man durch die Modulation der Polarisation mit einem photoelastischen Modulator und der Verwendung eines „Photomultipliers“ als Detektor:

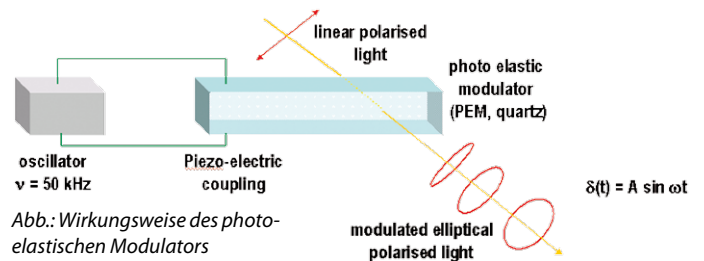


Abb.: Wirkungsweise des photoelastischen Modulators

Der photoelastische Modulator wird mit 50 kHz betrieben, so dass man bei einer Integrationszeit von z. B. 200 ms über 10.000 Zyklen mittelt, was zu einem exzellenten Signal/Rausch-Verhältnis führt.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Herrn Dr. Roland Seitz unter [roland.seitz@horiba.com](mailto:roland.seitz@horiba.com)

aufzunehmen, wodurch die Anzahl der Messungen um mehrere Größenordnungen reduziert wird. Aus den so gewonnenen **EEMs** können anschließend über eine multivariate Datenanalyse (**PARAFAC**) die verschiedenen gelösten organischen Verbindungen und gegebenenfalls deren Herkunft zugeordnet werden.

Zudem bietet das **AquaLog™**, das auf der erfolgreichen modularen **FluoroLog 3**-Plattform mit Doppelmonochromatoren in Anregung und Emission zur Streulichtunterdrückung basiert, die Möglichkeit, optional auch **Absorption** und **Lebensdauern** zu bestimmen.

Weitere Besonderheiten sind die UV-optimierte Xenon-Lampe, eine spezielle **EEM**-Analysensoftware, sowie eine **NIST** rückführbare spektrale Kalibrierung und Korrektur.

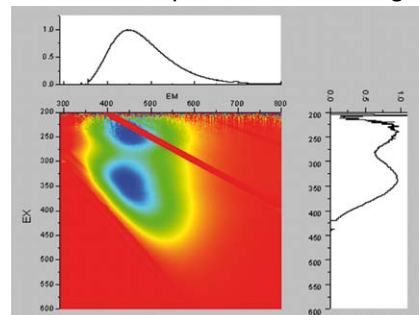


Abb.: Anregungs-Emissions-Matrix (korrigiert), Wasserprobe aus dem Pony Lake, Nebraska

Für nähere Informationen zum **AquaLog™** steht Ihnen Herr Frank Birke unter [frank.birke@horiba.com](mailto:frank.birke@horiba.com) gerne zur Verfügung.

## 2. Internationaler Workshop für Fluoreszenz-Spektroskopie - FluoroFest

Der Workshop findet vom 22. bis 24. September in Irvine, Kalifornien statt und informiert über neueste Geräteentwicklungen und Applikationen für die **Fluoreszenz-Spektroskopie**.

Für weitere Auskünfte klicken Sie bitte auf die offizielle Webseite des **Workshops** oder wenden Sie sich an Herrn Frank Birke: [frank.birke@horiba.com](mailto:frank.birke@horiba.com)

## DynaMyc - Neues Mikroskopsystem für Fluoreszenz-Lebensdauer-Mapping

**Horiba Scientific**, Spezialist für „Steady-State“- und „Lifetime“-Fluoreszenz-Spektrometer, hat mit dem DynaMyc-Mikroskop ein neues System für **Lebensdauer-Mapping** im Angebot.

Das DynaMyc ist ein automatisiertes konfokales Mikroskopiesystem, das auf **TCSPC (Time Correlated Single Photon Counting)** zur Bestimmung von Lebensdauern beruht. Durch den hochpräzisen XYZ-Messtisch, in Verbindung mit dem echten konfokalen optischen Aufbau, wird eine räumliche Auflösung von 1 µm in X, Y und Z erreicht.



Abb.: TCSPC-Mikroskop-System *DynaMyc*

Bei der optischen Auslegung des Systems wurde auf die bewährten Komponenten des Ramanmikroskops **XpLORA** zurückgegriffen. Diese optische Einheit wird als Ganzes auf das Mikroskop aufgesetzt, ohne Veränderungen am Mikroskop vorzunehmen. Alle Funktionen des verwendeten Mikroskops, wie z. B. Epifluoreszenz-Messungen, bleiben so erhalten. In Verbindung mit einer gekühlten CCD-Kamera können Bilder mit hohen Kontrasten aufgenommen werden.

Somit hat der Anwender ein komplettes System für das Studium von dynamischen Prozessen in mikroskopischen Proben, wie z. B. Energietransfer oder molekulare Bindungsverhältnisse, zur Verfügung.

Die Anwendungen bleiben nicht nur auf biologische Proben beschränkt, es eröffnen sich auch weitere vielfältige Möglichkeiten, z. B. für die Materialforschung.

Daneben werden die bewährten Komponenten aus den „TCSPC“-Spektrometern von **HORIBA Scientific** eingesetzt, wie z. B. die hochempfindlichen TBX-Detektionsmodule für niedrige Nachweisgrenzen und hohe Zeitauflösung.

## Neue Schwefel-in-Öl-Analysatoren

**Die neuen Schwefel-in-Öl Analysatoren SLFA-3100/3800 bieten eine einfache Bestimmung des Schwefelgehaltes in Biokraftstoffen und Petroleumprodukten. Sie sind kompatibel mit der ASTM Methode D4294-08a und dem ISO 20847 Standard.**

Schwefel unterliegt strengen Regulierungen und die zulässigen Konzentrationen in Treibstoffen werden weiter gesenkt.

Die Elektronik wurde weiter modifiziert, so dass sehr schnelle Ausleseraten und somit sehr kurze Messzeiten für ein „Lifetime Image“ möglich sind. Mit dem „Fast Scanning“ Mode können Messzeiten von 5 ms pro Punkt erreicht werden.



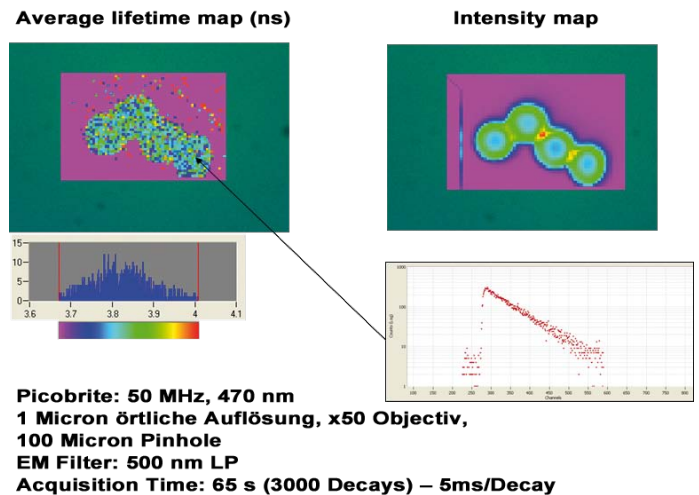
Abb.: Lichtquellen der *PicoBrite™*-Serie

Als Anregungsquellen werden die neuen gepulsten Lichtquellen der **PicoBrite™**-Serie mit Ankopplung über Lichtleitfasern eingesetzt. Diese zeichnen sich durch eine hohe Repetitionsrate von 50 (80) MHz aus. Empfohlen wird für die Anwendungen, die Nutzung der Lichtquellen auf Laserdioden-Basis.

Gesteuert wird das vollautomatische Instrument über die **DataStation**-Software.

Die Datenauswertung und -reduktion erfolgt dann im **DAS**-Softwaremodul (**D**ecay **A**nalysis **S**oftware). Es stehen schnell alle relevanten Informationen wie z. B. die räumliche Lebensdauerverteilung, relative Amplituden, mittlere Lebensdauern und Fluoreszenz-Intensitäten zur Verfügung.

Die folgende Abbildung zeigt als Beispiel das „Life Time Image“ von FluoSpheres®. Diese Mikrosphären eignen sich sehr gut zur Markierung von Zellen, Proteinen und anderen Makromolekülen. Damit können Bindungsverhältnisse und Wechselwirkungen untersucht werden.



Weitere Informationen sendet Ihnen gerne Herr Frank Birke:  
[frank.birke@horiba.com](mailto:frank.birke@horiba.com)

Die Reduzierung des Schwefelgehaltes spielt daher in den Raffinerien eine große und wichtige Rolle. In den zurückliegenden Jahren haben alternative Treibstoffe wie z. B. Biodiesel und Bioethanol eine weltweite Einführung und Bedeutung bekommen. Diese Treibstoffe enthalten oftmals Sauerstoff, welcher die Analyse des Schwefels erschwert.

Die neuen Schwefel-in-Öl-Analysatoren **SLFA-3100/3800** von **HORIBA Scientific** erfüllen alle Anforderungen zur Analyse der neuen Biotreibstoffe und sind ebenfalls geeignet zur Ana-

lyse von Petroleumprodukten. Und dies mit einer einzigen Kalibrierung für alle unterschiedlichen Produkte.

Mit einem neuen und optimierten Gasspülsystem erreichen die **SLFA-3000/3800**-Analysatoren eine niedrige Nachweisgrenze von 2 ppm und bieten einen großen Messbereich von ppm bis zu 9.999 Gewichtsprozent.

Die **SLFA-3100/3800**-Serie besitzt eine neue Matrixkorrektur, die besonders wichtig ist bei der Analyse sauerstoffhaltiger Produkte.

Wenn die Dichte und der Absorptionskoeffizient sich mit der Beschaffenheit der Probe ändern, so ändert sich auch die Intensität der **Röntgenfluoreszenz** des Schwefels. Dank der Multikanaldetektoren der 3000-er Serie wird die Röntgen-



fluoreszenz-Strahlung des Schwefels mit der rückgestreuten Röntgenstrahlung korrigiert. Dies ermöglicht es, mit einer Kalibrierung unterschiedlichste Produkte wie Petroleumprodukte, Bioethanol und Biodiesel zu analysieren. Ein Wechsel zwischen unterschiedlich kalibrierten Methoden ist damit hinfällig, der Einsatz matrix-angepasster Standards überflüssig.

Eine neue PET-(Polyethylenterephthalat) Zelle wurde für die Analyse von Biotreibstoffen entwickelt. Wichtigstes Merkmal dieser Zelle ist ihre Widerstandsfähigkeit gegen Ethanol. Flüchtige Proben sind bekannt dafür, dass sie aufgrund ihres höheren Dampfdruckes zu einer Verformung der Zelle führen. Daraus resultieren fehlerhafte Messungen.

Die neue PET-Zelle ist verformungsstabil und absorbiert so den höheren Druck, sodass fehlerbehaftete Messungen in Folge der Volumenexpansion der Zelle vermieden werden.

Fragen zum Thema Schwefel-in-Öl-Analysatoren beantwortet gerne Herr Christophe Deraed unter

[christophe.deraed@horiba.com](mailto:christophe.deraed@horiba.com)

## RF-GD-TOF-MS-Spektrometer

Schichten unterschiedlichster Art spielen heutzutage eine immer größere Rolle in unserem Leben und treten in vielen Bereichen in Erscheinung. Neben dem ungewollten Auftreten, z. B. in Form von Korrosionen, werden Beschichtungen aber auch gezielt aufgebracht, um damit ganz bestimmte Materialeigenschaften zu generieren.

Am bekanntesten sind sicherlich Beschichtungen auf Blechen. Diese werden z. B. eloxiert, chromatiert, phosphatiert, verzinkt oder verzinkt. Weitere Beschichtungen findet man in Form von Farb- und Pigmentfilmen, polymerbasierten elektronischen Bauteilen (LEDs), Verpackungen für die Nahrungsmittelindustrie, Ionenaustauscher-Membranen und auch die Solartechnik nutzt gezielt aufgebrachte Beschichtungen. Zunehmend ist aber nicht nur die elementare Information sondern auch die Zusammensetzung mehr und mehr gefragt. Weitere Informationen wie z. B. zur Isotopenzusammensetzung oder aber auch Molekülfragmente im Fall von Polymerschichten steigern den Informationsgehalt einer Analyse enorm.

Prinzipiell lassen sich diese Informationen mit der Glimmlampe, gekoppelt mit einem Massenspektrometer, gewinnen. Allerdings ist diese Kombination kommerziell nur mit einer Sektorfeld-Massenspektrometrie erhältlich. Neben dem hohen Anschaffungspreis liegen die Nachteile auf der Hand: Aufgrund der sequenziellen Erfassung der Massen gehen wertvolle Informationen verloren und die Analysen müssen entsprechend der Fragestellungen wiederholt werden. Einen Ausweg hierzu bietet die Glimmlampe gekoppelt mit der **Flugzeit-Massenspektrometrie** („time of flight“ TOF) an.

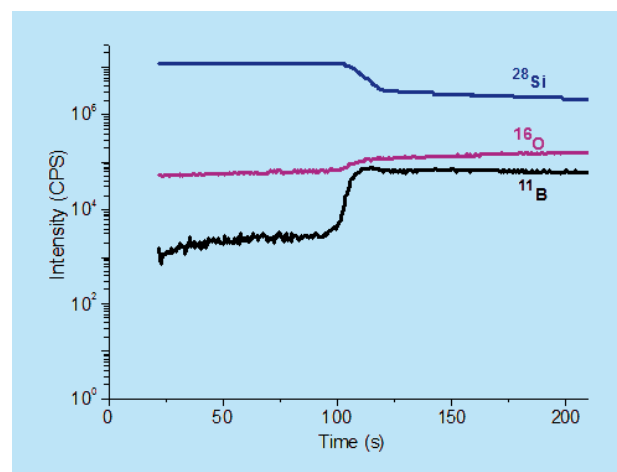
Die Entwicklung eines solchen Spektrometers erfolgte in den letzten Jahren innerhalb eines europäischen Projektes (**EMD-PA** = New **E**lemental and **M**olecular **D**epth **P**rofilng **A**nalysis of Advanced Materials by Modulated Radio Frequency Glow Discharge Time of Flight Mass Spectrometry). An diesem Projekt waren Firmen und Institute aus England, Frankreich, Spanien, Italien, Rumänien, Schweiz und Deutschland beteiligt.

**HORIBA Scientific** stellte hierfür die bereits seit Jahren erhältliche Radiofrequenzglimmlampe (**RF-GD**) zur Verfügung, die Firma TOFWERK aus der Schweiz war maßgeblich an der

Entwicklung des Flugzeit-Massenspektrometers beteiligt. Eine detaillierte Besprechung des Spektrometers und der bisher erzielten Ergebnisse und Applikationen würde den Rahmen dieses Infobriefs sprengen. Deshalb ist an dieser Stelle nur eine interessante Applikation exemplarisch herausgegriffen. Eine Liste mit Publikationen zu diesem Thema (z. B. Analyse von Polymerfilmen) ist gerne auf Anfrage beim Autor erhältlich.

Ein typisches Anwendungsbeispiel für die **RF-GD-TOF-MS** ist die Analyse von Solarzellen. Da der zur Erzeugung von Energie stattfindende Photoeffekt nur in den obersten Schichten stattfindet, ist die genaue Charakterisierung dieser Schichten unumgänglich. Neben dem elementaren Aufbau der stark n-dotierten Oberflächenschicht, insbesondere auf Verunreinigungen durch Elemente der 3. Hauptgruppe wie **B**, **In**, **Al** oder **Ga**, ist auch die meist aus **Siliciumnitrid**, **Siliciumdioxid** oder **Titandioxid** bestehende Antireflexionsschicht zu kontrollieren.

Ein Beispiel für eine Tiefenprofilanalyse einer ca. 100 nm dicken **Si-Schicht** auf Glas zur Herstellung von Dünnschicht-Solarzellen ist in der folgenden Abbildung wiedergegeben:



Mit freundlicher Genehmigung von C. Venzago, AQura GmbH, Hanau

Weitere Informationen sendet Ihnen gerne Herr Dr. Rainer Nehm: [rainer.nehm@horiba.com](mailto:rainer.nehm@horiba.com)

## NanoCharM Workshop

Der dritte **NanoCharM Workshop** für „Non-Destructive, Real-Time, Process Control“ findet vom 13. - 15. Oktober 2010 an der Technischen Universität in Berlin statt.



Diese Veranstaltung wird im Rahmen des EU Projektes **Nano-**

**CharM** durchgeführt, das sich als Ziel die multifunktionale Charakterisierung von Nanomaterialien mittels **Ellipsometrie** und **Polarimetrie** gesteckt hat. **HORIBA Scientific** ist Mitglied des Konsortiums dieses Projektes.

Detaillierte Informationen finden Sie unter [www.nanocharm.org](http://www.nanocharm.org) oder kontaktieren Sie Herrn Dr. Roland Seitz unter: [roland.seitz@horiba.com](mailto:roland.seitz@horiba.com)

## Spektroskopische Technologien für „Life Science“ Anwendungen

Die Verwendung spektroskopischer Techniken für Anwendungen in den „Life Sciences“ ist mittlerweile ein Bestandteil täglicher Laborabläufe geworden. Da sich die Anforderungen an optische Detektionssysteme kontinuierlich weiterentwickelt haben, ist es **HORIBA Scientific** durch eine jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung und Vermarktung von „high-end“-spektroskopischen Systemen gelungen, einen wesentlichen Schritt in Richtung neuer Generationen von innovativer Optik für den „Life Sciences“ Markt zu machen.

### Die Technologien im Überblick:

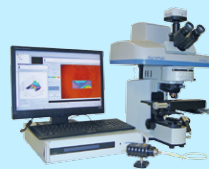
**SPRI (Surface Plasmon Resonance Imaging)** ist eine „label-freie“ Technologie, welche zur Detektion von Biomolekülen bzw. dem Binden von Biomolekülen an Oberflächen und anderen Molekülen oder Zellen in „real-time“ verwendet wird. Imaging erlaubt ein „multiplexing“, was in einem deutlich höheren Informationsgehalt eines Assays resultiert. Proben bzw. Targetmoleküle sind verschiedenster Herkunft (Proteine, Peptide, Nukleinsäuren, Kohlenhydrate), und können in diversen biologischen Mechanismen vorkommen. Auch komplexe Mischungen von Substanzen, welche mögliche Targets beinhalten (Serum, Plasma, Zellen), können direkt über das Fluidik-System injiziert werden.

**Fluoreszenz:** Zur Aufklärung dynamischer und statischer Wechselwirkungen in der biologischen und biophysikalischen Forschung eignet sich besonders die **Fluoreszenz-Spektroskopie**, wobei die Komplexität des Versuchsaufbaus an die Komplexität der Fragestellung angepasst werden kann. Sowohl Emissions- als auch Anregungsspektren können zur Identifizierung von Biomaterialien oder Quantifizierung von biologischen Reaktionen verwendet werden. Durch zeitaufgelöste Detektion der Emission lassen sich Reaktionsmechanismen vom Pikosekunden- bis in den Millisekunden-Bereich verfol-

gen. Zelluläre Mechanismen wie Proteinwechselwirkungen, interzellulärer Calciumflux und Membran-Permeabilität können mit **zeitaufgelöster Fluoreszenz-Mikroskopie** aufgeklärt werden.

**Raman-Spektroskopie** ist eine informationsreiche Technologie, welche für die chemische Identifikation und Charakterisierung molekularer Strukturen und Bindungseffekte verwendet wird. **Raman-Spektroskopie** hat einen breiten Anwendungsbereich wie z. B. Pharma, Forensik, Polymerforschung oder Nanotechnologie und wird in zunehmenden Maße auch für biologische Anwendungen eingesetzt. Gerade im Zusammenhang mit zellbiologischen Untersuchungen gewinnt **Raman-Imaging** zunehmend an Bedeutung. **Raman-Spektroskopie** kann auch zur Lokalisierung von Medikamenten bei Tumorbehandlungen innerhalb einzelner Zellen und zur Aufklärung der Wirkungsmechanismen eingesetzt werden. Ein neuer Anwendungsbereich ist die Verwendung von **Transmissions-Raman-Spektroskopie** für Qualitätskontrollen von Tabletten in der pharmazeutischen Produktion.

Ein besonderes Potenzial für den Bereich „Life Sciences“ wird in der Zukunft den neuen und innovativen „Imaging“-Technologien, die **HORIBA Scientific** kürzlich in den Markt eingeführt hat, zugesprochen. Vor allem für zellbiologische und pharmazeutische Anwendungen öffnen sich mit diesen Systemen neue Dimensionen:



**DynaMyc**  
Fluoreszenz „Lifetime Imaging“ für zellbiologische Anwendungen



**ACCURA**  
„high-throughput“ Qualitätskontrolle für Tabletten mit **Raman-Spektroskopie**



**XploRA**  
**Raman-„Imaging“** öffnet neue Dimensionen für die Zellbiologie

## Unsere nächsten Tagungs- und Messeauftritte:

Veranstaltung	Ort	Datum	Treffpunkt
<b>10. OPTATEC 2010</b>	Frankfurt	15. - 18.6.10	Messe Frankfurt / Halle 3.0, Stand G20
<b>ECONOS 2010</b> 9th European Conference on Nonlinear Optical Spectroscopy	Bremen	21. - 23.6.10	Jacobs University Bremen
<b>HORIBA Scientific</b> - Raman Workshop Lausanne	Lausanne	vorauss. 22. / 25.6.10	EPFL Lausanne
10. European Workshop on Laser Ablation	Kiel	9.6. - 1.7.10	Steigenberger Conti Hansa Hotel - Kiel
<b>Nanofair 2010</b> , 8th International Nanotechnology Symposium	Dresden	6. - 7.7.10	International Congress Center Dresden
60. Jahrestagung der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft	Salzburg	6. - 9.9.10	Universität Salzburg
<b>ThGOT</b> - Thüringer Grenz- und Oberflächentage	Gera	7. - 9.9.10	penta Hotel Gera
<b>ILMAC</b>	Basel	21. - 24.9.10	Messe Basel / Halle 1.1, Stand B97
16. Arbeitstagung „Angewandte Oberflächenanalytik <b>AOFA</b> “ und „5th Symposium on Vacuum based Science and Technology“ der DVG	Kaiserslautern	27. - 30.9.10	Fraunhoferzentrum Kaiserslautern
22. Tagung der GDCh (Fachgruppe Photochemie)	Erlangen	27. - 29.9.10	Univ. Erlangen, Inst. für org. Chemie / Großer Hörsaal
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biophysik 2010	Bochum	3. - 6.10.10	Ruhr-Universität Bochum
<b>BioTechnica</b>	Hannover	5. - 7.10.10	Messe Hannover / Halle 9, Stand A35

[www.horiba.com/de/scientific](http://www.horiba.com/de/scientific)



**HORIBA Jobin Yvon GmbH**

Hauptstr. 1  
82008 Unterhaching  
Tel.: +49 89 46 23 17-0  
Fax: +49 89 46 23 17-99

Neuhofstr. 9  
64625 Bensheim  
Tel.: +49 6251 84 75-0  
Fax: +49 6251 84 75-20

**E-Mail: [info-sci.de@horiba.com](mailto:info-sci.de@horiba.com)**