

LIMES Fluoreszenz- Meßsystem

basierend auf
laserinduzierter
Fluoreszenz-Spektroskopie



LIMES

Laser Induziertes Multi Emissions Spektrometer

- Hohe Messgeschwindigkeit
- simultane Spektral- und Zeitinformationen
- berührungslos bei hoher Ortsauflösung und kleinsten Probenvolumina
- hochempfindlich
- zerstörungsfrei

Die Nachfrage nach modernen, hochsensitiven Analysegeräten hat in den letzten Jahren enorm zugenommen, der Trend hält an. Besonders hoch ist der Zuwachs in der Biotechnologie und Medizin. Für die hier zu messenden organischen Moleküle stellt die lasergestützte Fluoreszenzspektroskopie die einfachste und zugleich empfindlichste Nachweismethode dar.

LTB hat das Spektrometer LIMES entwickelt, das die Vorteile der Lasertechnologie und eine hochempfindliche Nachweiselektronik zu einem kompakten Analysesystem kombiniert.

Die Hauptmodule des LIMES sind:

- das Lasersystem (Stickstofflaser MNL 200 und Automatisiertes Tuning Modul ATM)
- die Spektrometer/Detektor-Einheit
- die Strahlführung durch Fasern
- das kundenspezifische Probenhandling
- der PC mit der Bedien- und Auswertesoftware Sophi for LIMES

Alle Komponenten sind in einem kompakten Aufbau angeordnet und in ein fahrbahres Untertisch-Gehäuse integriert.



Die Software Sophi for LIMES ermöglicht eine einfache Bedienung des Systems über eine Windows-Oberfläche. Systemintegrationen und die Einbindung in kundeneigene Software können über eine Schnittstelle in Form einer DLL realisiert werden. Zur Auswertung stehen verschiedene Meßmethoden zur Verfügung:

- die spektrale Messung einer Fluoreszenz
- die zeitaufgelöste Messung einer Fluoreszenz, Messung von Abklingzeitkonstanten
- die parallele Messung des zeitlichen und spektralen Verhaltens einer Fluoreszenz
- die örtliche Intensitätsverteilung einer Fluoreszenz (Binningbereich frei wählbar als Funktion $F(x,y); T(x,y)$) (optionaler motorisierter Probenstisch)
- die örtliche Abklingzeitverteilung einer Fluoreszenz

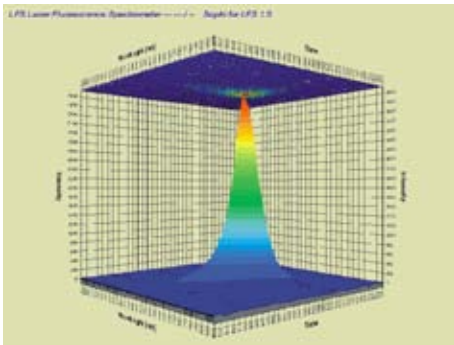
Die Empfindlichkeit des Meßsystems LIMES ermöglicht es, eine Konzentration von 10^{-9} mol Naphtalin in einem Nanoliter Wasser nachzuweisen.

Anwendung findet das Spektrometer LIMES auf folgenden Gebieten:

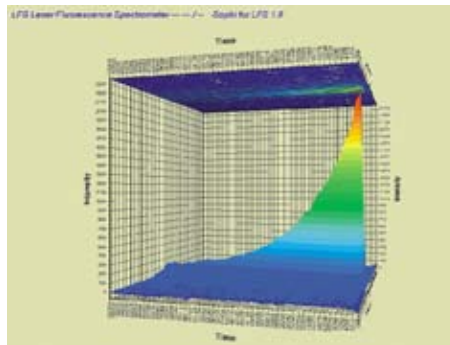
- Fluoreszenzspektroskopie
- Umweltanalytik
- Vermessung von Biochips und Mikrotestplatten
- Qualitäts- und Prozeßkontrolle, z. B Halbleiterchips
- Forensik
- geeignet auch für die Raman-spektroskopie

LIF System

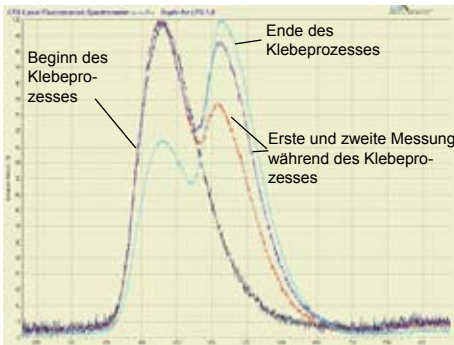
Anwendungsbeispiele LIMES



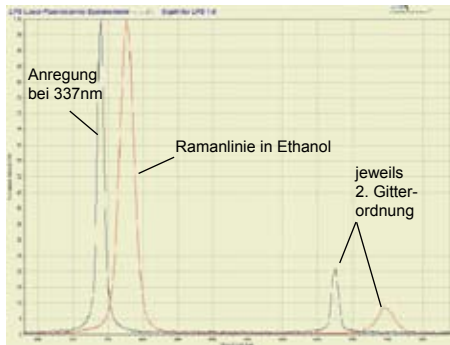
zeitliche und spektrale Darstellung der Fluoreszenz-Abklingkurve von Diacetyl (ca. 10 ns)



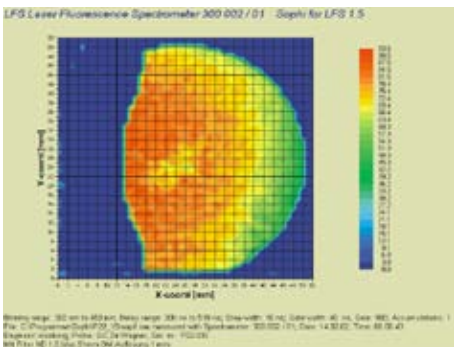
zeitliche und spektrale Darstellung der Phosphoreszenz-Abklingkurve von Diacetyl (ca. 100 μ s)



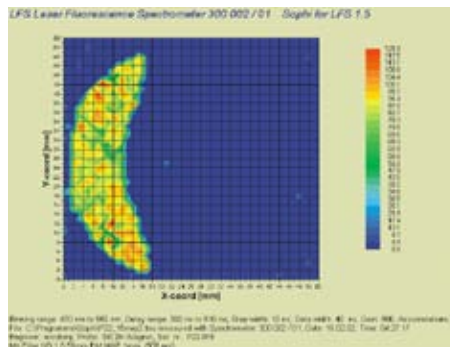
Spektrale Veränderung im Verlauf eines Klebeprozesses in Abhängigkeit von der Zeit



Normierte Darstellung der Ramanlinie in Ethanol



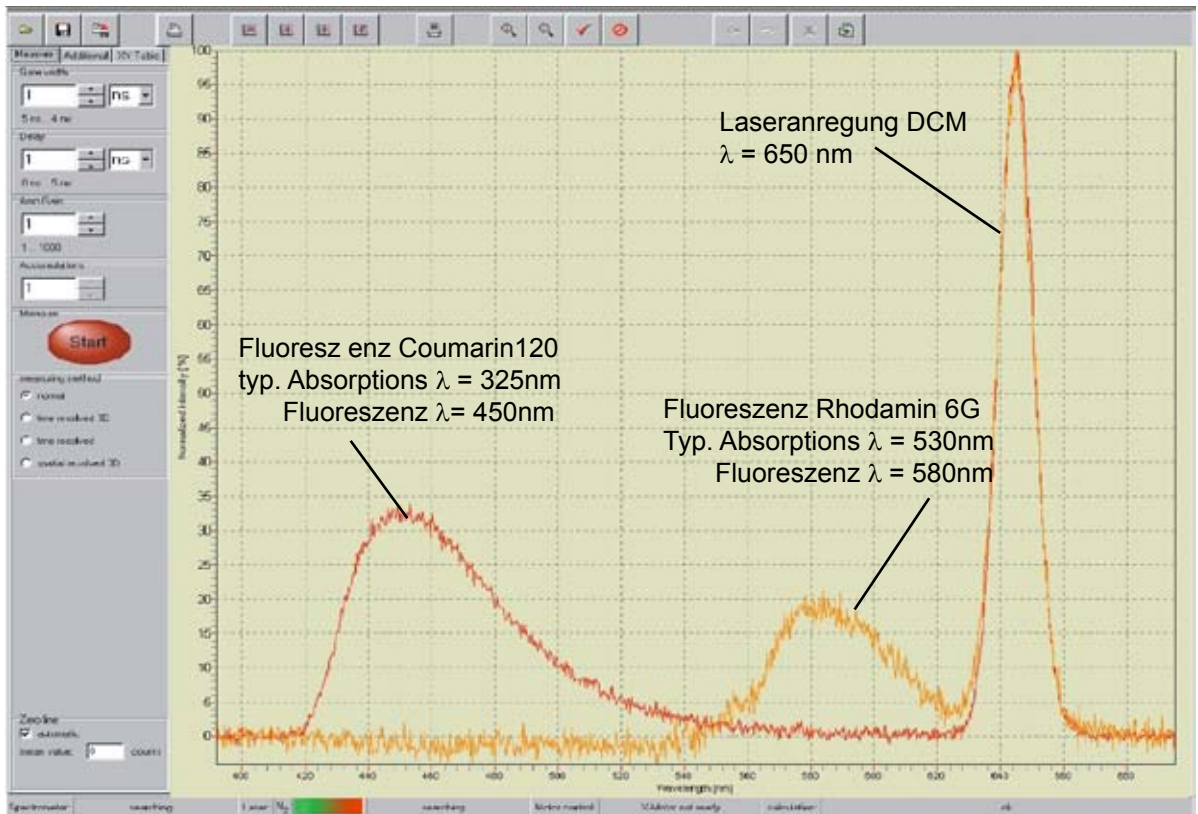
SiC/Wafer Ladungsträger-Lebensdauer in ns für die Emissionswellenlänge 394 nm *



SiC/Wafer Ladungsträger-Lebensdauer in ns für die Emissionswellenlänge 506 nm
abrupter Übergang zu einer anderen Epitaxialschichtstruktur die ihr Emissionsmaximum bei einer anderen Wellenlänge (506 nm) hat *

* Quelle: Institut für Kristallzüchtung Berlin, Dr. Roßberg

Bedienoberfläche der Software Sophi for LIMES



Zwei-Photonenanregung der Farbstoffe Coumarin 120 und Rhodamin 6G, angeregt mit DCM

Spezifikationen

LIMES

Anregungsquelle	Stickstofffaser MNL 200* Automatisiertes Tuning Module ATM (225 nm - 900 nm)* Bandbreite: 2 nm Pulsbreite: 1 ns
Strahlführung	Quarzfaser in verschiedenen Ausführungen
Detektionssystem**	Intensiviertes Kamerasystem Bildverstärker mit einstellbarem Tor und Delay Fasereinkopplung: SMA-Eingang Wellenlängenbereich: 235 - 900 nm Brennweite: 140 mm Apertur: F/2 Zeitliche Torbreite: 3 ns - 1 ms Delay: 1 ns - 1 ms AD-Wandler: 16 bit
Software	Sophi for LIMES
Abmessungen des Gesamtsystems (B x T x H)	(560 x 700 x 650) mm

* in verschiedenen Konfigurationen

** verschiedene Detektionssysteme verfügbar