



BRUKER FM



- Fourier-Transform FIR-MIR Forschungsfunktionalität



2014 stellte Bruker die weltweit erste FT-IR-Spektrometer-Technologie vor, die es ermöglicht, die Fern-IR/THz- und Mittel-IR-Spektralbereiche in einem einzigen Messschritt abzudecken: BRUKER FM. Damit entfällt der notwendige Austausch der optischen Komponenten und das nachträgliche Zusammenfügen der FIR/THz- und MIR-Spektren. Diese innovative und einzigartige Entwicklung realisiert einen Traum vieler Spektroskopiker seit der Einführung der FT-IR-Technik in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts. Die neue BRUKER FM Funktionalität belegt einmal mehr Brukers Marktführung und Kompetenz, die Anwendung der Infrarot-Analyse stetig zu optimieren, um sich neuen Herausforderungen in verschiedenen Anwendungsbereichen stellen zu können.

Zusätzliche Nutzen der BRUKER FM Funktionalität

- Aufnahme eines kompletten Mittel- und Fern-IR-Spektrums in einem Schritt
- Enorme Zeitersparnis durch eine einzige Messung
- Erfassung der gesamten molekularen IR-Schwingungsinformation
- Keine Unterbrechung der Spül- oder Vakuumbedingung zum Austausch der optischen Komponenten
- Keine Gefährdung, teure und empfindliche optische Komponenten zu berühren oder zu beschädigen
- Kein Bedarf an komplexen und anspruchsvollen Systemen zum Komponentenwechsel
- Die optischen Komponenten sind unempfindlich gegen Feuchtigkeit

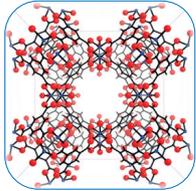
BRUKER FM Anwendungsgebiete

- Anorganische und metallorganische Chemie
- Halbleiterentwicklung und Forschung
- Polymer-Füllmaterial und Farbpigment Analysen
- Untersuchungen an Geologie- und Gesteinsproben
- Messungen pharmazeutischer Füll- und Wirkstoffe
- Polymorphie-Untersuchungen
- Kristallinitäts-Identifizierung
- Produkt- und Material-Vergleich
- Tieftemperatur Matrix-Isolations-Spektroskopie

● "Ein Traum wird wahr!"



Pharma



Organometallische Chemie



Polymer-Zusatzstoffe



Gesteinsanalyse



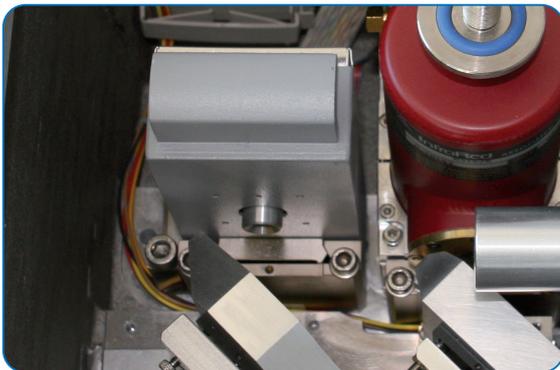
Kristallinität



Halbleiter

MIR- und FIR/THz-Spektralbereiche in einem Stück

Der MIR-Spektralbereich wird traditionell von ca. 4000 cm^{-1} bis 400 cm^{-1} definiert. Insbesondere wird die Untergrenze bei 400 cm^{-1} durch den standardmäßigen KBr-Strahlteiler vorgegeben. Mit dem Aufkommen der interdisziplinären Forschung kann die molekulare Schwingungsspektroskopie nicht mehr von der molekularen Rotationspektroskopie, der Erkennung von Obertönen, Fermi-Resonanz und Gitterschwingungen isoliert werden.



Bilder des Breitband-Strahlteilers und -Detektors.

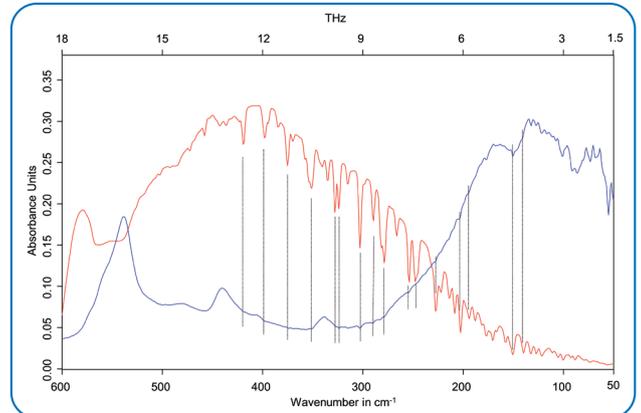
Deshalb wird eine Spektralbereichserweiterung über die herkömmlich definierte untere MIR-Spektralbereichsgrenze zunehmend gefordert. Beispielsweise muss für die Charakterisierung von metallorganischen Komplexen, Halbleitermaterialien und Polymer-Füllstoffen der Fern-IR-Spektralbereich neben dem mittleren IR-Bereich zusätzlich erfasst werden. Das bedeutet, der Anwender muss verschiedene optische Komponenten hinzufügen oder austauschen, um die spektralen Informationen für beide Spektralbereiche zu erhalten. Beispielsweise muss der MIR-KBr-Strahlteiler durch einen FIR-Strahlteiler ersetzt und der entsprechende Detektor zur Messung des

Fern-IR-Bereichs (ca. 700 cm^{-1} bis 50 cm^{-1}) eingesetzt werden.

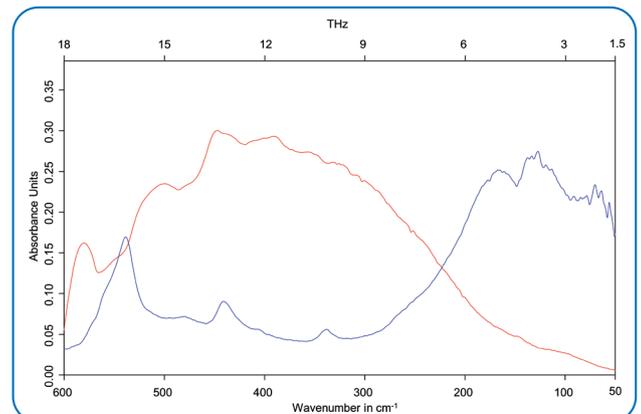
Für die Erweiterung des FIR/THz-Spektralbereichs bis hinunter auf 10 cm^{-1} oder sogar 5 cm^{-1} stehen eine extern adaptierte und wassergekühlte Hg-Dampflampe und ein mit flüssigem He gekühlter Detektor optional zur Verfügung. Es ist also der manuelle Austausch oder die Verwendung von automatisierten Wechseleinheiten unvermeidlich, um die gesamten spektralen Informationen in den MIR- und FIR/THz-Spektralbereichen zu erhalten.

Infolgedessen schränken die dafür notwendigen höheren Investitions- und Instandhaltungskosten und eine aufwendige Bedienung die Analysen- und Forschungsarbeiten ein. Die Zeit in der FT-IR-Spektrometertechnik war reif für die Entwicklung der einfach anzuwendenden breitbandigen BRUKER FM Technologie.

Vergleich der INVENIO R Spül- und VERTEX 70v Vakuumsysteme, die mit dem Breitband-Strahlteiler im fernen IR/THz-Bereich ausgestattet sind



Unter optimalen Trockenluft- oder Trockenstickstoff-Spülbedingungen kann das INVENIO R bis zu 50 cm^{-1} verwendet werden.



Ein praktisch wasserdampfstörungenfreies FIR/THz-Spektrum eines Polymer-Gemischs liefert das VERTEX 70v Vakuum-Spektrometer (rot: Einkanalspektren; blau: Absorptionsspektren).

Optische Komponenten

Bereits seit 2012 bietet Bruker einen einzigartigen Ultra-breitband-Strahlteiler (T240/3) für den Mittel- und Fern-IR-Bereich für die FT-IR-Spektrometer VERTEX 70 und VERTEX 70v an (siehe Bruker Produktnote PN T240). Dieser deckt den kompletten IR-Spektralbereich von 6.000 – 10 cm⁻¹ ab und kann somit für alle üblichen IR-Messtechniken wie Transmission, Reflexion und ATR verwendet werden, ohne dass ein manueller oder automatischer Strahlteilerwechsel notwendig ist.

Nachfolgend ergänzte Bruker im Jahr 2014 diese Entwicklung mit einem neuen Raumtemperatur-MIR-FIR/THz-DLaTGS-Detektor, mit dem der Messbereich von über 12.000 cm⁻¹ bis ca. 20 cm⁻¹ erfasst werden kann und der für alle VERTEX-Spektrometer verfügbar ist (siehe Bruker Produktnote PN D201).

Im Jahr 2018 wurde INVENIO R das Spektrometer der nächsten Generation als Einstiegsmittel der Forschungsspektrometer vorgestellt. Die erfolgreiche FM Technologie bestehend aus dem Ultrabreitband-Strahlenteiler und dem Weitbereichs-DTGS-Detektor ist auch für das INVENIO verfügbar.

Die BRUKER FM Komponenten kombiniert mit den vorhandenen IR-Quellen ermöglichen jetzt Analysen von jeder gängigen Probe im FIR/THz und MIR auf schnelle und einfache Weise. Weitergehende Informationen finden Sie in der Bruker Applikationsnote AN 118.

BRUKER FM Produktkonfiguration

BRUKER FM ist exklusiv für die Spektrometer INVENIO® und VERTEX 70v verfügbar und lässt den FT-IR-Traum wahr werden: Dauerbetrieb ohne manuellen oder automatischen Wechsel von optischen Komponenten, keine nachträgliche Zusammenführung von Spektren notwendig, der komplette MIR- und FIR-Spektralbereich wird in einem Schritt erfasst. BRUKER FM ist in folgenden Konfigurationen verfügbar:

Teilenummer	INVENIO R	VERTEX 70v
W240(-T)/IR	6,000 - 130 cm ⁻¹	
W240(-T)/IRD	6,000 - 80 cm ⁻¹	
W240(-T)/BDV		6,000 - 50 cm ⁻¹
mit Q201/8V (Hg Lampe)		4,500 - 20 cm ⁻¹

Für bereits installierte INVENIO® und 70v-Vakuum-Systeme kann die BRUKER FM Funktionalität einfach nachgerüstet werden.

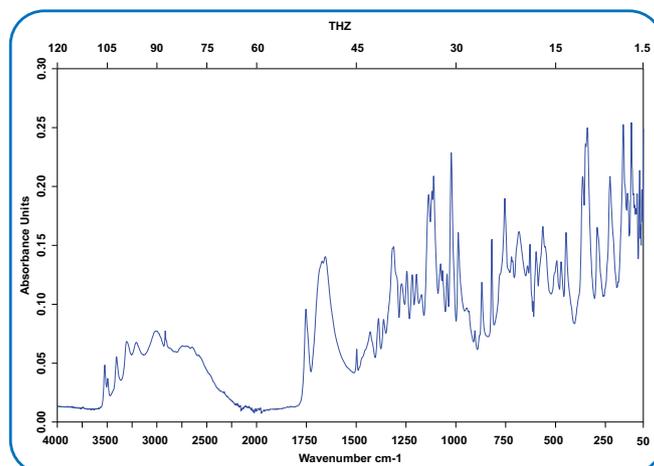
www.bruker.com/optics ● Bruker Scientific LLC

Billerica, MA · USA Phone
+1 (978) 439-9899
info.bopt.us@bruker.com

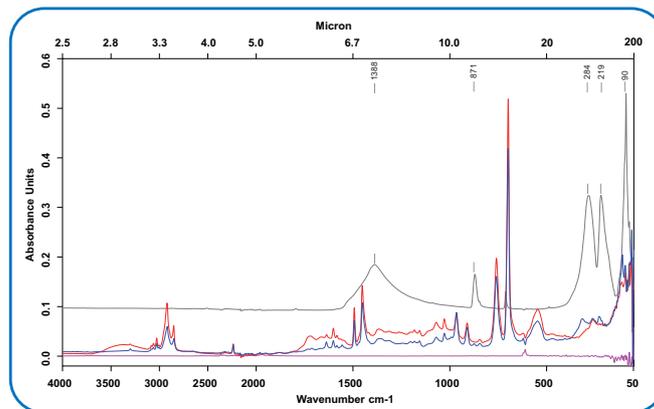
BRUKER FM ATR-Bibliothek für den gesamten MIR-FIR-Spektralbereich

Zusammen mit Brukers BRUKER FM FIR/THz-MIR-Spektrometer wurde eine kompakte BRUKER FM ATR-Bibliothek für den kompletten Mittel- und Fern-IR-Spektralbereich vorgestellt (siehe Bruker Applikationsnote AN 123 und Produktnote S39). Sie vereinfacht die Spektrensuche und den Identifizierungsprozess erheblich, insbesondere im langwelligen FIR/THz-Bereich. Die Bibliothek ist die erste ihrer Art, bei welcher die untere Grenze des verfügbaren Spektralbereichs von 400 cm⁻¹ auf 30 cm⁻¹ erweitert wurde. Mit der einzigartigen Kombination von BRUKER FM und der neuen FM ATR-Bibliothek werden viele Applikationen in Forschung und Entwicklung deutlich leichter zugänglich.

BRUKER FM Beispielspektren:



Beispielspektrum eines Wirkstoffs, Ascorbinsäure, aufgenommen mit der Kombination VERTEX 70v / Platinum-ATR von 4.000 cm⁻¹ bis 50 cm⁻¹ in einem Messschritt.



IR Spektrum des Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS) mit CaCO₃ als Füllmaterial von 6000 cm⁻¹ bis 80 cm⁻¹ wird in einer einzigen Messung erhalten. Ein INVENIO R gespültes Spektrometer ausgestattet mit Platinum ATR, standard interner IR-Quelle und BRUKER FM Technologie wird verwendet.

Bruker Optics GmbH & Co. KG

Ettlingen · Germany
Phone +49 (7243) 504-2000
info.bopt.de@bruker.com

Bruker Shanghai Ltd.

Shanghai · China
Tel.: +86 21 51720-890
info.bopt.cn@bruker.com