

Mobile Analytik Kompaktsysteme



- Raman-Spektrometer
- FTIR-Spektrometer
- UV-VIS-NIR-Spektrometer
- Hyperspectral Imaging

für die Analyse von

- Flüssigkeiten
- Gelen
- Feststoffen
- Pulvern

in den Bereichen

- Labor
- Feld
- Produktion & Prozess

Unter mobiler Analytik und Kompaktsystemen versteht Polytec nicht nur Handheld-Geräte für den Feldeinsatz sondern auch transportable Desktopsysteme und kleine, flexibel einsetzbare Spektrometer-Module, beispielsweise als Komponenten für OEM-Anwendungen. Darüber hinaus bietet Polytec auch innovative Prozess-Systeme für den industriellen Einsatz.

Am Anfang steht die Auswahl der spektroskopischen Technologie, die zur Anwendung passen muss. Jahrzehntelange Erfahrung in optischer Spektroskopie qualifiziert Polytec für eine optimale Beratung und Unterstützung seiner Kunden. Dazu gehört auch die Auswahl des passenden Systems für die individuelle Einsatzumgebung aus einem umfassenden Produktspektrum. Ergänzt wird dieser Prozess durch einen erstklassigen Service, der Leihstellungen, Schulungen, Support, Kalibrierungen und Reparaturen umfasst.

Anwendungsbereiche

Immer kompaktere Spektrometer mit kleinen, handlichen Messköpfen und teilweise integrierten Computern für die Analyse und den Vergleich mit Referenzbibliotheken lassen sich praktisch überall einsetzen. Akkulaufzeiten über Stunden hinweg gewährleisten dabei eine hervorragende Flexibilität. Damit werden zum einen neue Anwendungsfelder erschlossen und zum anderen lassen sich klassische

Bereiche wie beispielsweise die Qualitätskontrolle kosteneffektiver und laborunabhängig gestalten.

Kompakte Spektrometermodule können für den OEM-Einsatz individuell konfiguriert und durch ihre industrietaugliche, robuste Ausführung und die geringe Baugröße vielseitig eingesetzt werden.

Verschaffen Sie sich auf den nächsten Seiten einen Überblick über das Leistungsspektrum kompakter und mobiler Spektrometer von Polytec.

Polytec-Stärken

- 45 Jahre Erfahrung in der Spektroskopie als Hersteller, Distributor und Dienstleister
- Technologieübergreifendes Produktspektrum für viele Anwendungsbereiche
- Eigene Serviceabteilung für Schulung, Support, Kalibrierung und Reparaturen
- Leihstellungen und Auftragsmessungen

Polytec GmbH

Geschäftsbereich Photonik
Tel. +49 (0) 7243 604-174
ot@polytec.de

Produktspektrum

Mini-Spektrometer & Module

Die Modelle werden je nach Kundenanforderung durch geeignete Gitter- und Spaltauswahl maßgeschneidert. Das breite Angebot an Spektrometermodulen bietet großes Potential für kunden-spezifische Anpassungen und eignet sich damit auch besonders für OEM-Anwendungen.

Zubehör:

- Eingangsoptiken
- Anschlussfasern
- Beleuchtungsquellen
- Kalibrierlampen und Referenzstandards
- Optisches Zubehör



Beschreibung	Konfigurationsbereich*	Merkmale
Standard, Raumtemperatur-Versionen		
Exemplar	200-1050 nm	2048 Elem., on board data processing, USB 3.0, mit Temperaturkompensation
Quest U	200-850 nm	2048 Elemente, Si-CCD-Array
Quest X	200-1050 nm	2048 Elemente, Si-CCD-Array
Standard, TE-gekühlte Version		
Glacier X	200-1050 nm	2048 Elemente, Si-CCD-Array
Hochempfindliche Back-thinned-CCD-Versionen		
Prime X	200-1050 nm	512 bzw. 1024 Elemente, TE-gekühlt
i-trometer	190-1100 nm	2048 x 64 Elemente, ungekühlt
PDA-Version für einen hohen Dynamikbereich		
Cypher H	185-1050 nm	512 bzw. 1024 Elemente, holographisches Gitter, geringes Streulicht
InGaAs-Versionen für den NIR-Bereich		
Sol 1.7	900-1700 nm	256 / 512 / 1024 Elemente, TE-gekühlt
Sol 2.2 / Sol 2.2A	900-2200 nm	256 / 512 / 1024 Elemente, TE-gekühlt
Sol 2.6	1550-2550 nm	256 Elemente, TE-gekühlt
InGaAs-Versionen für den Prozess		
PSS 1720 / 1750	850-1650 nm	256 / 512 Elemente
PSS 2120	1100-2100 nm	256 Elemente
PSS 2220	1200-2200 nm	256 Elemente
PSS 2520	1300-2500 nm	256 Elemente

* Innerhalb der angegebenen Konfigurationsbereiche wird durch die Gitterauswahl der tatsächlich nutzbare Spektralbereich definiert.

Raman-Spektrometer

Flexible und kostengünstige Lösungen für ortsunabhängige Analysen in Laborqualität bieten die mobilen und Handheld-Raman-Spektrometer von Polytec. Die Systeme sind teilweise mit speziellen Spektrenbibliotheken ausgestattet.

Zubehör:

- Videomikroskop
- Ramansonden für Labor und Prozess
- Dünne Mikrolinsensonde für Tauch- und Kontaktmessungen
- Küvettenhalter
- Durchflusszellen
- Spezial-Softwarepakete, z.B. ID und IQ



Beschreibung	Spektralbereich	Spektrale Auflösung
NanoRam		
Handheld-Gerät mit integriertem Computer für schnelle Warenidentifizierung	175-2900 cm ⁻¹ @ 785 nm	~ 9 cm ⁻¹
	175-3200 cm ⁻¹ @ 785 nm	~ 10 cm ⁻¹
i-Raman		
Laborqualität in mobiler Ausführung	175-3200 cm ⁻¹ @ 785 nm	ab 3,5 cm ⁻¹
	175-4000 cm ⁻¹ @ 532 nm	ab 3 cm ⁻¹
	200-2300 cm ⁻¹ @ 830 nm	ab 4 cm ⁻¹
innoRam		
Back-Thinned-Detektor-Array mit zweistufiger TE-Kühlung	65-3000 cm ⁻¹ @ 785 nm	ab 3,5 cm ⁻¹
	65-3750 cm ⁻¹ @ 532 nm	ab 3,5 cm ⁻¹
MiniRam III		
Integrierter Palmtop-Minicomputer mit Akku für den Feldeinsatz	175-3150 cm ⁻¹ @ 785 nm	10 cm ⁻¹
MiniRam		
Kompakte Bauform bei hervorragendem Preis/Leistungs-Verhältnis	175-3150 cm ⁻¹ @ 785 nm	10 cm ⁻¹
	175-4000 cm ⁻¹ @ 532 nm	15 cm ⁻¹
GemRam		
System zur Edelstein-Identifizierung mit umfangreicher Spektrenbibliothek	175-2700 cm ⁻¹ @ 785 nm	3,5 cm ⁻¹

FTIR-Spektrometer

Polytec FTIR-Spektrometer sind für den mobilen Einsatz entwickelt. Die Analyse der Zusammensetzung und Güte von Schmierstoffen, Ölen, Farben, Wasser oder Grundstoffen kann an Ort und Stelle erfolgen. Das heißt: Identifizierung und Quantifizierung von Materialien ohne Umwege über das Labor direkt vor Ort.



Beschreibung	Spektralbereich	Auflösung
4100 Exoscan FTIR		
Handheld-Gerät für Labor und Freiland, wechselbare Messköpfe für ATR, Reflexionen unter 45°, streifenden Lichteinfall und diffuse Reflexion	4000-650 cm ⁻¹	4 cm ⁻¹
4200 Flexscan FTIR		
Mobiles Gerät für den Feldeinsatz mit besonders kleinem Messkopf für ATR, Reflexionen unter 45°, streifenden Lichteinfall und diffuse Reflexion	4000-650 cm ⁻¹	4 cm ⁻¹
4500 FTIR Analyzer		
Mobiles Gerät für Transmissionsmessungen von Schmierstoffen, Ölen, Fetten, Wasser und anderen Flüssigkeiten oder für Reflexionsmessungen von Pulvern, Pasten und Gelen	4000-650 cm ⁻¹	2 cm ⁻¹
5500 FTIR Analyzer		
Ähnlich wie 4500 FTIR Analyzer, aber als Desktop-Ausführung fürs Labor	4000-650 cm ⁻¹	2 cm ⁻¹

Spektralphotometer & Fluorometer

Polytec bietet eine breite Palette an Spektralphotometern mit integrierter Lichtquelle für Transmissions- und Reflexionsmessungen sowie Fluorometer. Zur Auswahl stehen verschiedene Versionen für die Spektralbereiche UV, VIS und NIR mit Faseranschluss für zahlreiche Eingangsoptiken wie Probenhalter, Küvetten, Ulbrichtkugeln etc.

Spektralphotometer i-Spec

- Wellenlängenbereich 350-2550 nm
- Integrierte stabilisierte Lichtquellen
- Fasergekoppelte Sonden
- Optional mit Akku für netzstromunabhängigen Feldeinsatz



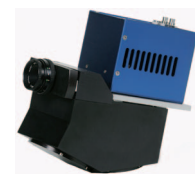
Spektrphotometer Cary 60 UV-VIS

- Wellenlängenbereich 190-1100 nm mit fester Bandbreite von 1,5 nm
- Langlebige gepulste Xenon-Quelle
- 400 nm/s Scangeschwindigkeit
- Unbeeinflusst durch Umgebungslicht
- Zweistrahlausführung
- Software nach GPL-Regeln
- 21 GFR Part 11 Option



Abbildende Spektrometer/ Hyperspectral Imager

Abbildende Spektrometer sind digitale Kamerasysteme, die räumlich und zugleich spektral hoch aufgelöste Bilder liefern. Sie sind ideal für die qualitative



Hyperspectral Imager für den SWIR-Bereich

und quantitative Bewertung von Prüfobjekten auf der Basis ihrer spezifischen spektralen und geometrischen Signaturen. Die abbildenden Spektrometer-Module sind für die klassische Spektroskopie optimiert und als „Hyperspectral-Imager“ erhältlich (Tabelle unten). Alternativ werden sie für die abbildende Raman-Spektroskopie speziell modifiziert und sind unter anderem für die Anregungswellenlängen 266 nm, 532 nm, 642 nm, 785 nm, 830 nm und 1064 nm verfügbar.

Standardausführung	Spektralbereich	Auflösung
Hyperspec-UV	300-600 nm	2-3 nm
Hyperspec-VIS	380-825 nm	2-3 nm
Hyperspec-VNIR	400-1000 nm	2-3 nm
Hyperspec-VNIR Extended	600-1600 nm	6-7 nm
Hyperspec-NIR	900-1700 nm	5-7 nm
Hyperspec-SWIR	1000-2500 nm	8-12 nm
High Efficiency Hyperspec NIR	900-1700 nm	12 nm
High Efficiency Hyperspec SWIR	1000-2500 nm	8-12 nm

Spektroradiometer/ Farbmessgeräte

Für einen Spektralbereich von 250-2100 nm bietet Polytec eine absolute Kalibrierung der zuvor genannten Spektrometermodule. Damit kann die spektrale Bestrahlungsstärkeverteilung in W/cm²/nm gemessen werden.

Voraussetzung dafür sind geeignete Eingangsoptiken, die Polytec ebenfalls im Programm führt.

Eine einfache und kompakte Komplettlösung ist das Modell SpectraRad Express, das über eine integrierte Cosinus-Eingangsoptik direkt am Spektrometergehäuse verfügt.



Modell SpectraRad Express für 380-750 nm bzw. 350-1050 nm

Spektroskopische Technologien

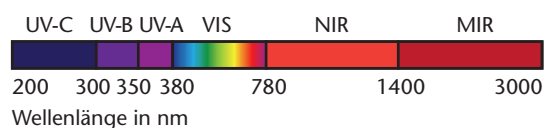
Bei Polytec-Spektrometern kommen unterschiedliche spektroskopische Technologien zur Anwendung, um den individuellen Anforderungen optimal gerecht zu werden.

Klassische Spektroskopie

Als klassische Spektroskopie wird üblicherweise die spektrale Zerlegung von Licht mit Hilfe von Gitter- oder auch Prismen-Spektrometern bezeichnet, was auch als das älteste spektroskopische Verfahren gilt. Dabei sind die Lichtquellen selbst, aber auch Materialeigenschaften mittels Absorption oder Reflexion Gegenstand der Untersuchungen. Der Messbereich der optischen Spektroskopie reicht spektral vom Ultraviolett über das sichtbare Licht bis in den

mittleren Infrarotbereich und bewegt sich damit in einem Wellenlängenbereich zwischen 200 und 3000 Nanometern.

Spektralbereiche der klassischen Spektroskopie:



Raman-Spektroskopie

Als Raman-Spektroskopie bezeichnet man die Untersuchung von Materialeigenschaften mit Hilfe der sogenannten unelastischen Streuung von Licht an Molekülen oder Kristallen. Der indische Physiker C.V. Raman erhielt 1930 den Nobelpreis für Physik für den von ihm zwei Jahre zuvor an Flüssigkeiten nachgewiesenen Raman-Effekt. Dieser beruht auf einer Wechselwirkung von Licht mit Materie. Dabei überträgt entweder ein Photon Energie auf ein Molekül, regt dieses also zu Schwingungen oder Rotationen an und ist danach energieärmer und damit langwelliger (Stokes-Linien). Oder ein Molekül befindet sich bereits in einem angeregten Schwingungszu-

stand und überträgt diese Energie auf ein Photon, welches danach energiereicher, also kurzwelliger ist (Anti-Stokes-Linien). Die damit verbundenen und mit einem Spektrometer messbaren Frequenzverschiebungen des Lichtes in Bezug auf die anregende Wellenlänge werden Raman-Verschiebungen genannt und stellen für jedes Molekül einen charakteristischen Fingerabdruck dar.



C.V. Raman, Entdecker des Raman-Effekts

FTIR-Spektroskopie

Die Infrarot- gehört ebenso wie die Raman-Spektroskopie zur Molekülspektroskopie, die angeregte Schwingungszustände in Molekülen untersucht. Im Unterschied zur klassischen IR-Spektroskopie wird beim Fourier-Transformations-Infrarot-Verfahren (FTIR) das Spektrum nicht unmittelbar aufgenommen, sondern durch eine Fourier-Transformation

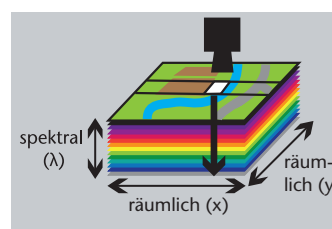
eines gemessenen Interferogramms berechnet. Die Vorteile des Verfahrens liegen in einem deutlich besseren Signal-Rausch-Verhältnis und kurzen Messzeiten.

Typische Anwendungsfelder der FTIR-Spektroskopie sind die qualitative und quantitative Bestimmung von festen, flüssigen und pulverförmigen Substanzen.

Abbildende Spektroskopie / Hyperspectral Imaging

Hyperspectral Imaging (HSI) ist ein bildgebendes Verfahren, das gleichzeitig räumlich und spektral aufgelöste Bilder erzeugt. Damit werden die analytischen Möglichkeiten geometrischer Struktur- und spektraler Analyse vereint. Die entsprechenden Hyperspectral-Sensoren arbeiten dispersiv oder interferometrisch und im Grundsatz ähnlich wie normale RGB-Kameras. Sie liefern aber „Farb“-Bilder, die nicht nur aus drei, sondern aus vielen hundert „Basisfarben“ bestehen. Zudem sind sie in der Lage, weit über den sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums – also den der klassischen Fotografie – hinauszugehen. Je nach Anwendung und in Abhängigkeit vom typischen spektralen Fin-

gerabdruck des Untersuchungsobjekts werden unterschiedliche Detektorarrays mit entsprechend angepasster spektraler Bandbreite eingesetzt. Dadurch wird sogenanntes Chemical Imaging möglich: Die „Fotografie“ ausgewählter chemischer Verbindungen und deren räumliche Verteilung.



Hyperspektral Imager erzeugt 3D-Datenkubus

Polytec GmbH
Polytec-Platz 1-7
76337 Waldbronn
Tel. + 49 (0) 7243 604-0
Fax + 49 (0) 7243 69944
info@polytec.de

Polytec GmbH
Vertriebs- und
Beratungsbüro Berlin
Schwarzschildstraße 1
12489 Berlin
Tel. + 49 (0) 30 6392-5140
Fax + 49 (0) 30 6392-5141