

# SphereSpectro 150H

<https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/spherespectro-150h/>

**Produkt-Tags: UV , VIS , NIR**



# Überblick

Das **SphereSpectro 150H Labormessgerät** ist ein einzigartiges Spektralphotometersystem zur gleichzeitigen Unterscheidung und Quantifizierung des **spektralen Absorptionskoeffizienten** als auch des **spektralen effektiven Streukoeffizienten von streuenden Medien** (patentiert). Es sind verschiedene Versionen für den UV-, VIS- und IR-Spektralbereich erhältlich. Für klare Proben kann die klassische  $8^\circ/d$ -Messgeometrie verwendet werden.

## Hauptmerkmale auf einem Blick:

- Gleichzeitige Bestimmung von:
  - Absorptionskoeffizient,  $\mu_a$
  - Effektiver Streukoeffizient,  $\mu_s'$  (auch reduzierter Streukoeffizient genannt)
- Messung an diffusen Proben (fest oder flüssig)
- Messung der klassische  $8^\circ/d$ -Messgeometrie bei klaren Proben (gemäß DIN 5036-3 sowie CIE-130-1998)
- Einfache Handhabung der Probe
- Messung innerhalb von Sekunden
- Tischgerät
- UV-, VIS-, und IR-Spektralbereiche
- Großer Probenraum mit mehreren Probenbefestigungsoptionen
- Präzise und absolute Messungen
- Plug & Play mit intuitivem Software-Paket

Das grundlegende Messprinzip ermöglicht die Messung beider Parameter, des spektralen Absorptionskoeffizienten und des spektralen effektiven Streukoeffizienten. Diese beiden Parameter sind für die Analyse von diffus streuenden Proben in Hinblick auf ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften von Interesse. Konventionelle Labormessgeräte auf dem Markt führen die Messung und Analyse nur auf der Basis der Absorption oder reinen Transmission durch. Dies ist nicht ausreichend, wenn eine absolute Messung und eine tiefere Analyse von diffus streuenden Proben erforderlich sind. Durch einen speziellen Algorithmus im Softwareprogramm kann sowohl der Absorptionskoeffizient als auch der Streukoeffizient bestimmt werden. Dieser basiert auf der "Strahlungstransporttheorie". Weitere Erklärungen finden Sie in diesen wissenschaftlichen Publikationen, siehe folgende Links: [Streuung und Absorption von trüben Proben: Theorie](#) und [Streuung und Absorption von trüben Proben: Experiment](#).

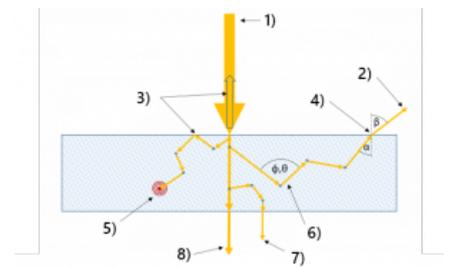
Aufgrund dieses einzigartigen Messprinzips ist es möglich, viele verschiedene Anwendungen zu bedienen. Einige Beispiele wie folgt:

## Anwendungen des SphereSpectro 150H Spektralphotometer

- Materialanalyse
- Biophotonik
- Inhaltsbestimmung
- Qualitätssicherung
- Chemometrie
- Lebensmittelanalyse
- Pharmazie and Kosmetik



*Küvette des SphereSpectro 150H-Systems mit spezieller Form und kleinen Abmessungen zur direkten Befestigung am Messanschluss*



*Effekte der Lichtausbreitung in einem diffusen Medium*

*Begriffe: 1) Beleuchtung; 2) Diffuse Reflexion; 3) Reflexion; 4) Lichtbrechung; 5) Absorption; 6) Streuwinkel; 7) Diffuse Transmission, 8) gerichtete Transmission*



*Probenraum: Es sind mehrere*

- Rendering basierend auf physikalischen Parametern

Sehen sie auch unsere Applikationsnahe wissenschaftliche Veröffentlichung über die [Gleichzeitige Bestimmung von Tröpfchengröße, pH-Wert und Konzentration zur Bewertung des Alterungsverhaltens von Metallbearbeitungsflüssigkeiten](#).

Sehen Sie auch unsere Veröffentlichung über: [Improved Process Control by Using the Effective Scattering Coefficients to Determine the Fat Content in Homogenized Cow-Based Milk with Multivariate Data Modeling](#).

Lesen sie auch das Paper über [Microscopic and Spectroscopic Study on Phase Separation in Highly Crosslinked Biobased Polyurethane Thermosets](#), welches das Potential des SphereSpectro in Analyseaufgaben zeigt.

Probenhalter verfügbar. Der große Probenraum erlaubt große Freiheiten in der Probengestaltung.



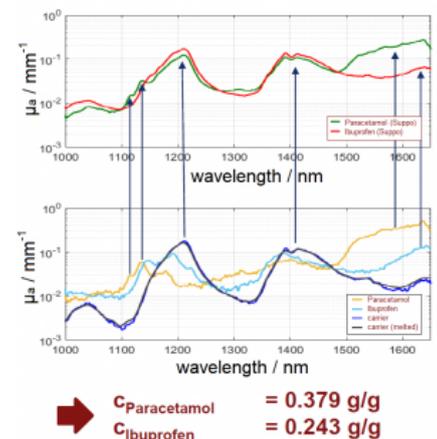
Messsystem mit optionalem Laptop

## Gängige Spektralphotometer vs. SphereSpectro 150H Spektralphotometer

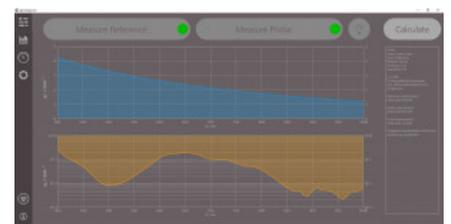
Die Problematik der Messung von streuenden Medien besteht darin, dass sie mit klassischen "Spektralphotometern" nicht umfassend gemessen und analysiert werden können. Dies liegt daran, dass diese typischerweise nur das transmittierte Licht auswerten und dabei nicht zwischen Streuung und Absorption unterscheiden können. Spektralphotometer sind ein ideales Messsystem für transparente / klare Proben, stoßen aber bei streuenden Proben an ihre Grenzen. Das hier beschriebene Messsystem ist für diese Art von Probe notwendig.

Das SphereSpectro 150H ist zur Vermessung von absoluten Absorptions- und Streueigenschaften in der Lage und erlaubt daher die Analyse physikalischer und chemischer Materialeigenschaften. Diese Art von Informationen ist zum Beispiel für die Bestimmung von Konzentrationsgehalten oder Materialeigenschaften bei Vernetzungsprozessen von Interesse. Ein weiteres Beispiel ist die Bestimmung des Erscheinungsbildes einer Probe mittels Renderingprozessen auf der Grundlage der absoluten Absorptions- und Streuungskennwerte der Probe. Dies ist beispielsweise bei Anwendungen in der Zahnmedizin von Interesse.

Die **Probenvorbereitung** des SphereSpectro 150H ist im Vergleich zu herkömmlichen Spektralphotometern wesentlich **einfacher**. Feste, lichtdurchlässige Proben können direkt mit dem Probenhalter gehalten werden. Flüssige Proben können in die mit dem System erhältlichen Küvetten gefüllt werden. Es ist keine spezielle physikalische oder chemische Vorbehandlung der Probe erforderlich, um sie in klare oder transparente Proben zu trennen.



Beispiel: Bestimmung des Konzentrationsgehalts von Ibuprofen und Paracetamol Suppositorien mittels linearer Superposition der einzelnen Bestandteile



Software

## Herausforderung bei der Messung von Streuenden Medien

---

Streuende Medien sind Materialien, in die Licht eindringen kann, sich dann aber aufgrund von Streuzentren, welche die Ausbreitungsrichtung beeinflussen (Streuung), in verschiedene Richtungen ausbreitet. Diese Streuzentren sind Bereiche im Medium, die einen anderen Brechungsindex als das Basismedium (Matrix) aufweisen, z.B. wenn sich an dieser Stelle ein Partikel befindet. Bei streuenden Medien kann daher Licht wieder aus der Seite austreten, auf der es ursprünglich eingestrahlt wurde, der sogenannte diffuse Reflexionsgrad. Zusätzlich kann das Licht an der Grenzschicht des Mediums in Form einer (gerichteten) Reflexion reflektiert werden. Beide Effekte zusammen werden als gesamte Remission bezeichnet. Bei Proben, deren Geometrie im Vergleich zur Lichtausbreitung gering ist, kann das Licht auch auf allen anderen Seiten austreten. Die Gesamttransmission bezieht sich auf den Anteil des Lichts, der eine Probe durchdringt und besteht aus zwei Komponenten, der kollimierten Transmission und der diffusen Transmission. Die kollimierte Transmission ist der Anteil des Lichtes, der ohne Wechselwirkung direkt durch die Probe hindurchgeht, d.h. nicht gestreut oder absorbiert wurde. Die diffuse Transmission wiederum ist der Anteil des Lichts, der nach der Wechselwirkung entsteht, d.h. nach der Streuung im Medium.

---

## Bestimmung der optischen Materialeigenschaften mit einer Ulbrichtkugel

Die Messung der aus einer streuenden Probe austretenden Strahlung mittels einer Ulbrichtkugel und der Vergleich der gemessenen Werte mit der Theorie ist eine Möglichkeit, die optischen Eigenschaften einer Streuprobe zu bestimmen. Die Ulbrichtkugel wird genutzt, um die gesamte Remission und Transmission einer Probenschicht zu messen, denn die Kugel integriert grundsätzlich die Strahlung über die gesamte Probenoberfläche. Mit den beiden Messgrößen pro Wellenlänge, Gesamtremission und Gesamttransmission, können prinzipiell zwei Unbekannte der Probe pro Wellenlänge bestimmt werden. Im Normalfall werden die beiden Größen, spektraler Absorptionskoeffizient und spektraler effektiver Streukoeffizient bestimmt.

Um dies so genau wie möglich zu anzuwenden, ist eine Simulation der Lichtausbreitung innerhalb der Ulbrichtkugel unter Berücksichtigung der Probe notwendig. Zu diesem Zweck ist in der enthaltenen Software ein darauf ausgerichteter Algorithmus (optische Strahlengangsimulation) implementiert. Nach Eingabe einiger Parameter (die wichtigsten sind die Dicke - bei flüssigen Proben, die in Küvetten gemessen werden, ist dies die bekannte Dicke der Küvette - und der Brechungsindex der Probe) beginnt die **vollautomatische Auswertung**. Wenn einer dieser Parameter nicht bekannt ist, gibt es verschiedene Methoden, um ihn zu ermitteln, z.B. durch Mehrfachmessungen unterschiedlicher Probendicke. Sie können sich zu diesem Zweck gerne mit uns in Verbindung setzen. Insegsamt lässt sich sagen, Messung und Auswertung laufen innerhalb von **Sekunden bis Minuten** ab. Siehe unser [Produkt Video](#).

Die Messung in klassischer  $8^\circ/d$ -Messgeometrie für klare Proben (nach DIN 5036-3 sowie CIE-130-1998) ist selbstverständlich ebenfalls möglich und Teil des Standardsystems.

Patentiert: 10 2021 005 370

Supported by:



on the basis of a decision  
by the German Bundestag

## Technische Daten

### Allgemein

Kurzbeschreibung	Labormesssystem zur Bestimmung des spektralen Absorptionskoeffizienten und des spektral effektiven Streukoeffizienten von trüben/diffusen Medien
Hauptmerkmale	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gleichzeitige Bestimmung von Streuung und Absorption (einzigartiges Merkmal)</li><li>• Messung an diffusen Proben, Feststoffen oder Flüssigkeiten (einzigartiges Merkmal)</li><li>• Einfache Probenhandhabung</li><li>• Messung innerhalb von Sekunden</li><li>• Tischgerät</li><li>• UV-, VIS- und IR-Spektralbereich möglich</li><li>• Großes Probenfach mit mehreren Proben-Befestigungsoptionen</li><li>• Präzise und absolute Messungen mit geringer Messunsicherheit</li><li>• Minimales Rauschen und Streulicht durch Verwendung von High-End-Spektrometern</li><li>• Maximaler Lichtdurchsatz basierend auf der Spiegeloptik</li><li>• Leicht zu wechselnde Lichtquelle</li><li>• Plug &amp; Play mit intuitivem Softwarepaket</li></ul>
Messbereiche	UV, VIS bis IR (je nach Variante)
mögliche Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materialanalyse</li><li>• Konzentrationsbestimmungen</li><li>• Qualitätskontrolle</li><li>• Biophotonik</li><li>• Wirkstoffbestimmungen</li><li>• Chemometrie</li><li>• Lebensmittelanalyse</li><li>• Pharmazie, Kosmetik</li><li>• Auf physikalischen Parametern basierendes Rendering</li><li>• usw.</li></ul>
Kalibrierung	mittels Referenzstandard, die Wellenlängenkalibrierung der Spektrometer ist enthalten
<b>Spektraler Detektor</b>	
Spektralbereich	Version 1: VIS (350 nm bis 1050 nm) Version 2: VIS und IR (350 nm bis 2150 nm) Version 3: UV, VIS und IR (240 nm bis 2150 nm)

Messzeit	Die typische Messzeit beträgt wenige Sekunden. Die Messzeit im hochauflösenden Modus beträgt weniger als 2 Minuten.		
typische Messunsicherheit	Messunsicherheitseinfluss	Resultierender Fehler in $\mu_s'$ (effektiver Streukoeffizient)	Resultierender Fehler in $\mu$ (Absorptionskoeffizient)
	Dicke + 1%	+ 1%	+ 1%
	Dicke - 5%	- 5%	- 5%
	Brechungsindex + 0.01	- 1.2%	- 2.2%
	Brechungsindex - 0.06	+ 7%	+ 12%
<b>Kalibrierung</b>			
Kalibrierung	Für die absolute Kalibrierung wird ein Referenzstandard benötigt, siehe Bestellinformationen. Alle Spektrometer sind Wellenlängen kalibriert.		
<b>Sonstiges</b>			
Abmessungen	790 mm x 409 mm x 494 mm		
Durchmesser Ausgangsöffnung	25 mm		
Kugeldurchmesser	150 mm		
Temperaturbereich	Lagerung: (-10 - 50) °C  Anwendung: (10 - 30) °C  Das Gerät darf keiner hohen Luftfeuchtigkeit ausgesetzt werden. Bereich 20% ~ 70% RH nicht kondensierend.		
Schnittstelle	USB		
Spannungsversorgung	AC (110 - 230) V (50 - 60) Hz		
Gewicht	42 kg		
<b>Software</b>			
Software	Messsoftware ist enthalten		

## Downloads

Typ	Beschreibung	Datei-Typ	Download
Zeichnung	Übersichtsmaße	pdf	<a href="https://www.gigahertz-optik.com/assets/Uploads/SphereSpectro2.pdf">https://www.gigahertz-optik.com/assets/Uploads/SphereSpectro2.pdf</a>
Produktbroschüre - SphereSpectro 150H	Broschüre EN: The SphereSpectro 150H is a unique laboratory measurement System for simultaneously quantifying and discriminating two fundamental material properties of scattering media, namely the spectral Absorption coefficient and the spectral effective	pdf	<a href="https://www.gigahertz-optik.com/assets/Uploads/SphereSpectro150H_DINA4_EN_Brochure.pdf">https://www.gigahertz-optik.com/assets/Uploads/SphereSpectro150H_DINA4_EN_Brochure.pdf</a>

## Bestellinformationen

Artikel-Nr	Modell	Beschreibung
<b>Produkt</b>		
15311696	SphereSpectro 150H-V01	SphereSpectro 150H-V01: erweiterter VIS (350 nm bis 1050 nm)
15311698	SphereSpectro 150H-V02	SphereSpectro 150H-V02: VIS und IR (350 nm bis 2150 nm)
15311699	SphereSpectro 150H-V03	SphereSpectro 150H-V03: UV, VIS und IR (240 nm bis 2150 nm)
<b>Kalibrierung</b>		
15311700	BN-RR-SphereSpectro 150H	BN-RR-SphereSpectro 150H Referenzstandard für die Kalibrierung

## Kontakt, Kalibrierung, Service & Support

Wir sind weltweit für unsere hervorragende technische Beratung und unseren Kundendienst bekannt. Kontaktieren Sie uns, um gemeinsam die beste Lösung für Sie zu finden. Unsere Leistungen umfassen:

- Technische Beratung & Verkauf
- After-Sales-Unterstützung
- Kalibrierungen & Re-Kalibrierungen ([ISO/IEC 17025 Calibration Services](#), [Werkskalibrierung](#), [Calibration of Third-Party Products](#))
- Reparaturen und Aktualisierungen
- OEM & Machbarkeitsberatung bei kundenspezifischen Lösungen

[Senden Sie uns ihre Anfrage](#), oder kontaktieren Sie uns telefonisch. Wir würden uns auch über Ihr Feedback freuen oder bewerten Sie uns auf [Google](#).

### Gigahertz Optik GmbH

Tel.: +49 (0)8193-93700-0  
Fax: +49 (0)8193-93700-50  
[info@gigahertz-optik.de](mailto:info@gigahertz-optik.de)

An der Kälberweide 12  
82299 Türkenfeld, Germany