

# Die optimale spektroskopische Methode für Ihre Gasmessung: Selektivität, Empfindlichkeit und Anwendungsbereich im Fokus



## Einleitung

In der Gasmesstechnik spielen verschiedene spektroskopische Techniken eine entscheidende Rolle bei der Analyse und Quantifizierung von Gasen. Zwei solcher Techniken sind die NDIR-Spektroskopie (Non-Dispersive Infrared Spectroscopy) und die Raman-Spektroskopie. Obwohl beide Methoden wertvolle Informationen liefern können, bieten sie unterschiedliche Vorzüge und eignen sich für verschiedene Anwendungen. In diesem Artikel werden die Vorteile der NDIR-Spektroskopie im Vergleich zur Raman-Spektroskopie für die Gasmesstechnik genauer betrachtet.

## Selektivität

Die NDIR-Spektroskopie basiert auf der spezifischen Absorption von Infrarotlicht durch bestimmte Gasmoleküle. Jedes Gas hat ein einzigartiges Absorptionsspektrum im Infrarotbereich, das es von anderen Gasen unterscheidet. Durch die Auswahl der geeigneten Wellenlänge der Infrarotstrahlung kann die NDIR-Spektroskopie gezielt auf ein bestimmtes Gas abzielen und es von anderen Gasen in der Mischung unterscheiden. Dies ermöglicht eine hohe Selektivität und Genauigkeit bei der Messung von Gasen. Im Gegensatz dazu basiert die Raman-Spektroskopie auf der Streuung von Licht, was zu einem komplexen Spektrum führt. Die Zuordnung spezifischer Peaks zu bestimmten Gasen kann schwierig sein, insbesondere wenn das Spektrum von anderen Molekülen überlagert wird.

## Empfindlichkeit

Die NDIR-Spektroskopie bietet eine hohe Empfindlichkeit für bestimmte Gase, insbesondere wenn hochauflösende Detektoren und optimierte Messbedingungen verwendet werden. Die Absorptionsbanden im Infrarotbereich sind oft intensiv und ermöglichen die Detektion selbst niedrigster Konzentrationen von Gasen. Dies ist besonders wichtig in Anwendungen, in denen es auf die genaue Überwachung von Spurengasen ankommt. Die Raman-Spektroskopie hingegen erfordert oft höhere Gasdrücke, um ausreichend starke Raman-Signale zu erzeugen. Dadurch kann die Nachweisgrenze höher sein und die Empfindlichkeit für Spurengase verringert werden.

## Breiter Anwendungsbereich

Die NDIR-Spektroskopie ist besonders gut für den Nachweis und die Messung von Gasen geeignet, die charakteristische Absorptionsbanden im Infrarotbereich haben. Nur einige Beispiele hierfür sind Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Methan (CH<sub>4</sub>) und Stickoxide (NO<sub>x</sub>). Diese Gase sind in vielen industriellen Prozessen, der Umweltüberwachung und der Sicherheit von großer Bedeutung. Die Raman-Spektroskopie hingegen ist vielseitiger und kann eine breitere Palette von Molekülen analysieren, einschließlich organischer Verbindungen, anorganischer Substanzen, Polymere usw. Wenn also eine breite Analysepalette erforderlich ist, könnte die Raman-Spektroskopie die bessere Wahl sein.

## Störeinflüsse

Die NDIR-Spektroskopie ist weniger anfällig für Störeinflüsse durch Hintergrundgase oder Fremd-stoffe. Da die Messung auf spezifischen Absorptionsbanden beruht, können andere Gase oder Verunreinigungen im Messgas die Ergebnisse weniger beeinflussen. Die NDIR-Spektroskopie kann auch bei höheren Drücken arbeiten, was hilfreich ist, um die Einflüsse von Hintergrundgaskomponenten zu minimieren. Bei der Raman-Spektroskopie können Störeinflüsse auftreten, insbesondere wenn fluoreszierende Substanzen in der Probe vorhanden sind oder wenn komplexe Probenmatrixen vorliegen. Diese können das Raman-Spektrum überlagern und die Analyse erschweren.

## Einfache Handhabung

Die NDIR-Spektroskopie erfordert im Allgemeinen weniger komplexe Instrumentierung und ist einfacher in der Handhabung. Die NDIR-Detektoren sind oft stabile, robuste Komponenten und erfordern keine aufwändige Justierung. Die Raman-Spektroskopie hingegen erfordert spezielle Lasersysteme, die präzise auf die Probe ausgerichtet werden müssen, um genaue Messungen zu erzielen. Die Raman-Spektroskopie erfordert auch eine geeignete Probenvorbereitung, da Raman-Signale normalerweise schwach sind und eine optimierte Probenpräsentation erforderlich ist.

## Zusammenfassung

Abschließend lässt sich sagen, dass die NDIR-Spektroskopie aufgrund ihrer selektiven und empfindlichen Absorptionsmessungen, des breiten Anwendungsbereichs und der einfachen Handhabung in vielen Gasmesstechnikanwendungen vorteilhaft ist. Die Raman-Spektroskopie hat ihre eigenen Stärken und kann in anderen Bereichen der chemischen Analyse und Materialcharakterisierung nützlich sein. Die Wahl der geeigneten Technik hängt immer von den spezifischen Anforderungen der Anwendung ab.