



Messen der Temperatur mittels Glasfaser

Die Temperaturmessung ist ein wesentlicher Bestandteil zahlreicher industrieller Prozesse, wissenschaftlicher Experimente und Alltagsanwendungen. Eine der fortschrittlichsten und präzisesten Methoden zur Temperaturmessung ist die Verwendung von Glasfasern. Glasfaser-Temperatur Sensoren bieten eine Reihe von Vorteilen, darunter hohe Genauigkeit, schnelle Reaktionszeiten, Widerstandsfähigkeit gegenüber extremen Bedingungen und eine Vielseitigkeit, die es ermöglicht, in unterschiedlichsten Umgebungen eingesetzt zu werden.

Die Messmethodik bei der Temperaturmessung mittels Glasfaser beruht auf dem Prinzip der optischen Fasertechnologie. Dabei wird Licht durch eine Glasfaser gesendet, und die Veränderungen in der Lichtintensität oder Phase werden gemessen, um Rückschlüsse auf die Temperaturänderungen zu ziehen. Dieser Ansatz ermöglicht eine kontaktlose, nicht-invasive Temperaturmessung über große Entfernungen hinweg, was besonders in industriellen Anwendungen von Vorteil ist.

Um die Temperatur mit Glasfasern zu messen, werden verschiedene Techniken angewendet, darunter die Faser-Bragg-Gitter-Methode, die Rayleigh-Streuung und die Raman-Streuung. Jede dieser Methoden bietet spezifische Vor- und Nachteile sowie unterschiedliche Anwendungen, je nach den Anforderungen des Systems.

Die **Faser-Bragg-Gitter-Methode** nutzt periodische Strukturveränderungen in einer optischen Faser, um Temperaturänderungen zu erfassen. Dabei werden Bragg-Gitter in die Faser eingeschrieben, die Licht einer bestimmten Wellenlänge reflektieren. Die Verschiebung dieser Reflexionswellenlänge ermöglicht es, Temperaturänderungen präzise und an jeder Stelle zu messen.

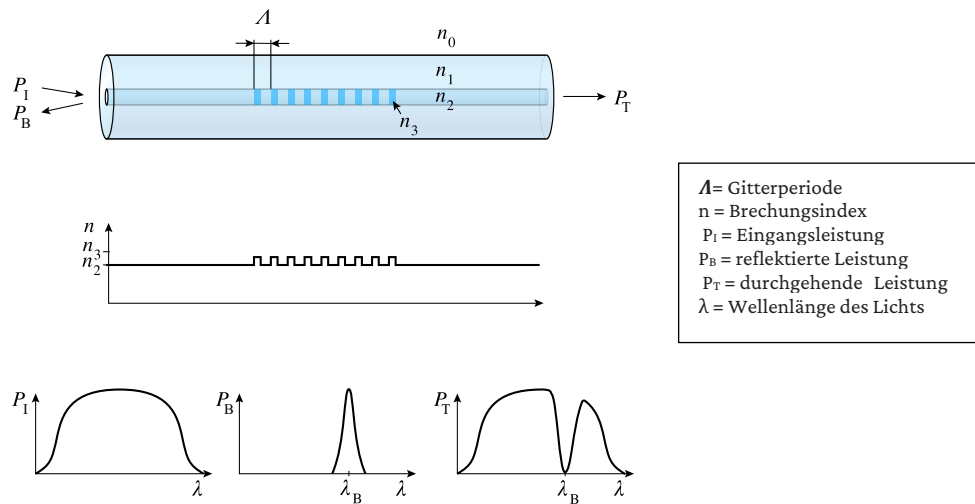


Abbildung 1 – Faser-Bragg-Gitter



Die **Raman-Streuungsmethode** beruht auf der Änderung der Lichtfrequenz, die durch die Temperatur beeinflusst wird. Bei dieser Methode wird Licht durch die Glasfaser gesendet, und die Streuung des Lichts wird gemessen. Durch die Analyse der Lichtverschiebung können Rückschlüsse auf die Temperatur gezogen werden.

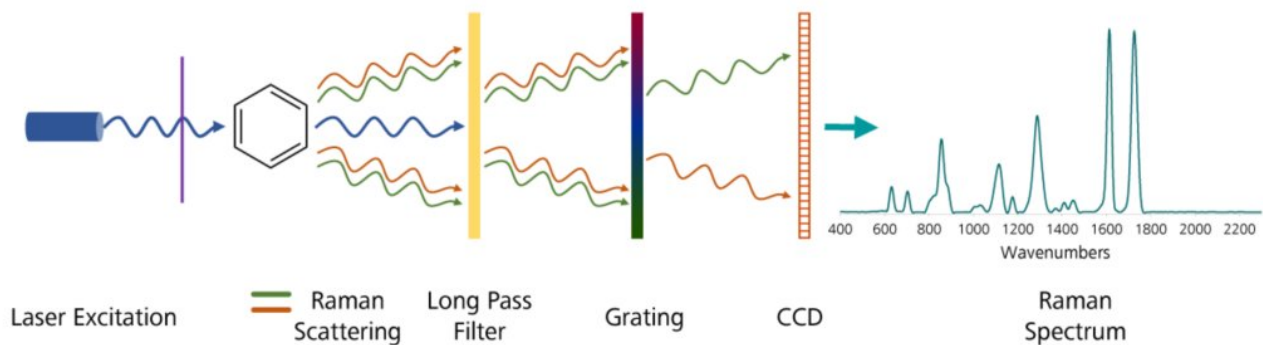


Abbildung 2 – Raman Streuung

Die **Rayleigh-Streuungsmethode** nutzt die Streuung von Licht durch Unregelmäßigkeiten in der Faserstruktur. Ähnlich wie bei der Raman-Streuung wird die Lichtstreuung gemessen, und Temperaturänderungen werden anhand dieser Messungen erfasst.

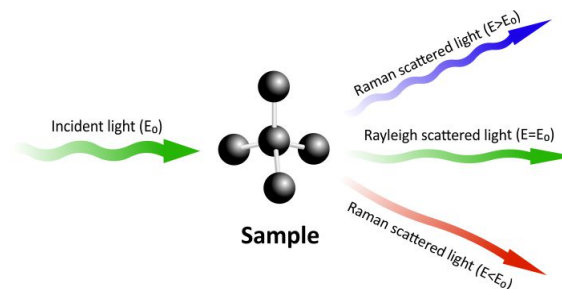


Abbildung 3 – Rayleigh Streuung Interaktion des Laserstrahls mit Photonen

Die Auswahl der geeigneten Methode hängt von verschiedenen Faktoren ab, einschließlich der benötigten Genauigkeit, der Temperaturbereiche, in denen gemessen werden soll, und den Umgebungsbedingungen. In vielen Fällen werden mehrere Methoden kombiniert, um eine präzisere und zuverlässigere Temperaturmessung zu erreichen.

Ein entscheidender Vorteil der Temperaturmessung mittels Glasfaser ist die Möglichkeit, große Entfernungen zu überbrücken, ohne dass dies zu einer Beeinträchtigung der Messgenauigkeit führt. Dies macht sie ideal für Anwendungen in der Industrie, bei denen Temperaturen in schwer zugänglichen oder weitläufigen Umgebungen überwacht werden müssen. Darüber hinaus sind Glasfaser-Temperatur Sensoren sehr robust und können extremen Bedingungen standhalten, einschließlich hoher Temperaturen, starken Vibrationen und elektromagnetischer Störungen. Dies macht sie besonders gut geeignet für den Einsatz in anspruchsvollen Umgebungen wie chemischen Anlagen, Öl- und Gasförderung, in der Energieerzeugung und in Luft- und Raumfahrtanwendung.

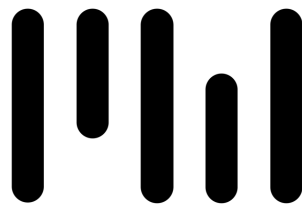
Insgesamt bietet die Messung der Temperatur mittels Glasfaser eine äußerst präzise, zuverlässige und vielseitige Lösung für eine Vielzahl von Anwendungen. Durch die Kombination von fortschrittlicher optischer Fasertechnologie mit innovativen Messmethoden werden hochgenaue Temperaturmessungen ermöglicht, die eine wichtige Rolle in zahlreichen Branchen spielen.

MW technologies kennt die Anwendungen dieser Messtechnologie und kann nach individueller Abschätzung der Messaufgabe eine Lösung bieten, die kundenspezifische und Hochpräzisionsmessungen ermöglicht.



Stefan Manzenreiter

Co-Founder MW technologies GmbH



sensors. simplified.

Copyright © 2024, MW technologies GmbH

