

Application Note AN-NIR-118

Quantifizierung des Baumwollanteils in Textilien mittels Nahinfrarotspektroskopie

Schnelle, zerstörungsfreie Analyse des Baumwollgehalts mit NIRS

Baumwolle und Polyester sind zwei der beliebtesten Stoffe für die Herstellung von Kleidungsstücken. Polyester ist ein synthetisches Material, das aus petrochemischen Produkten hergestellt wird, während Baumwolle eine natürliche und nachhaltige Faser ist, die aus Baumwollsamen geerntet wird. Von diesen Textilmaterialien eignet sich Polyester am besten für wasserfeste, strapazierfähige Kleidung, während Baumwolle besser für atmungsaktive, kühle Sommerkleidung geeignet ist.

Textilprodukte müssen entsprechend ihrer Faserzusammensetzung gekennzeichnet werden. Die Verfahren zur Bestimmung der Faserzusammensetzung umfassen mechanische, chemische und mikroskopische Methoden, die allesamt zeitaufwendig sind. Im Gegensatz dazu ist die Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) eine schnelle und chemiefreie Alternative. Diese Application Note zeigt, wie mit Hilfe der NIR-Spektroskopie der Baumwollanteil in Textilprodukten innerhalb von 30 Sekunden bestimmt werden kann.

EXPERIMENTELLE AUSRÜSTUNG

In dieser Studie wurden 10 Textilproben mit unterschiedlicher Baumwoll- und Polyesterzusammensetzung mit NIR-Spektroskopie analysiert, um ein Vorhersagemodell für die Quantifizierung des Baumwollgehalts zu erstellen. Die Proben wurden mit einem NIR-Spektrometer (OMNIS NIR Analyzer Solid, Abbildung 1) im Reflexionsmodus (1000-2250 nm) unter Verwendung eines großen Deckels und ohne Halterung analysiert, um sicherzustellen, dass die Textilproben gleichmäßig gegen das Messfenster gedrückt wurden. Als Messmodus wurde die Mehrpunktmessung gewählt. Die Datenerfassung und die Entwicklung von Vorhersagemodellen wurden mit der OMNIS-Software durchgeführt.



Abbildung 1. Der OMNIS NIR Analyzer Solid von Metrohm.

Tabelle 1. Übersicht über die Hard- und Softwareausstattung.

Ausrüstung	Metrohm-Artikelnummer
OMNIS NIR Analyzer Solid	2.1071.0010
Große Schale OMNIS NIR, schwarz, 100 mm	6.07402.110
OMNIS Stand-Alone Lizenz	6.06003.010
Quant Development Software-Lizenz	6.06008.002

ERGEBNIS

Die 10 gemessenen NIR-Spektren (Abbildung 2) wurden zur Erstellung eines Quantifizierungsvorhersagemodells für den Baumwollanteil in verschiedenen Mischungen aus natürlichen und synthetischen Textilien verwendet. Die Qualität des Vorhersagemodells wurde anhand eines Korrelationsdiagramms bewertet, das eine sehr hohe Korrelation zwischen der NIR-Vorhersage und den Referenzwerten zeigt. Die entsprechenden Gütezahlen (FOM) zeigen die erwartete Präzision und bestätigen die Durchführbarkeit bei Routineanalysen (Abbildung 3).

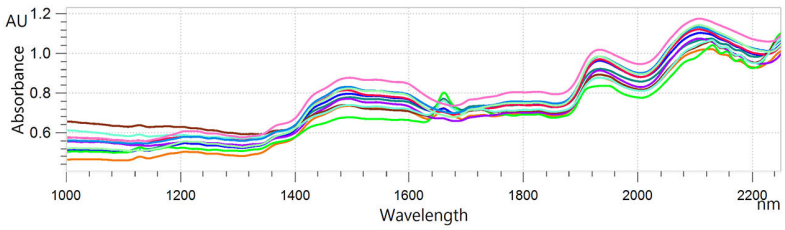


Abbildung 2. Überlagerte NIR-Spektren von 10 Textilproben, die auf einem OMNIS NIR Analyzer Solid analysiert wurden.

ERGEBNIS BAUMWOLLANTEIL IN TEXTILIEN

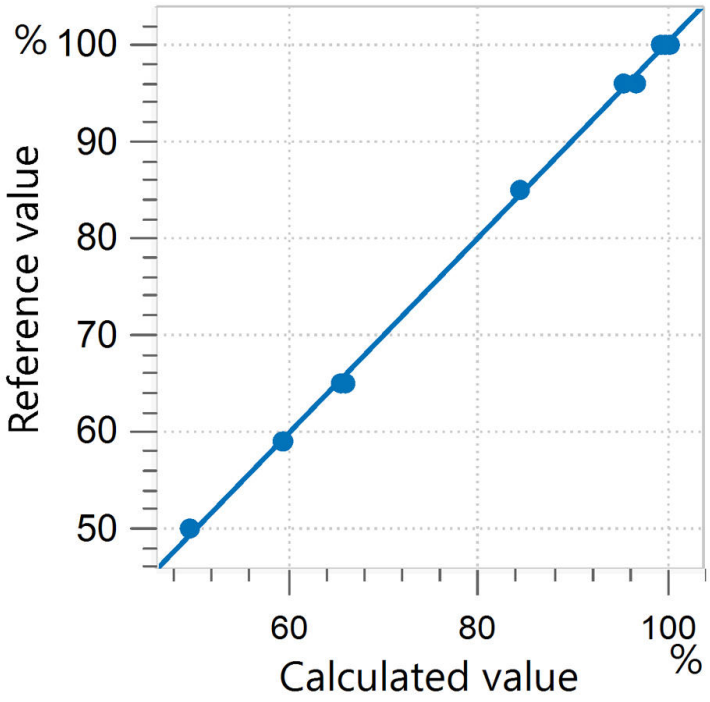


Abbildung 3. Korrelationsdiagramm und die jeweiligen Gütezahlen für die Vorhersage des Baumwollgehalts in Textilien unter Verwendung eines OMNIS NIR Analyzers Solid.

R^2	SEC (%)	SECV (%)
0,999	0,50	0,59

FAZIT

Diese Application Note demonstriert die Möglichkeit, den Baumwollanteil in Textilmischungen schnell und einfach zu bestimmen. Die NIR-Spektroskopie bietet Anwendern bei der Identifizierung von Textilien eine schnelle, kostengünstige und hochpräzise Alternative zu anderen Standardtestmethoden. Darüber hinaus ist die NIRS-Analyse zerstörungsfrei, völlig reagenzienfrei und liefert Ergebnisse in nur 30 Sekunden.

CONTACT

Metrohm Schweiz AG
Industriestrasse 13
4800 Zofingen
info@metrohm.ch

KONFIGURATION



OMNIS NIR Analyzer Solid

Nahinfrarotspektrometer für feste und viskose Proben.

Der OMNIS NIR Analyzer ist die nach Schweizer Qualitätsstandards entwickelte und produzierte Nahinfrarotspektroskopie(NIRS)-Lösung für die Routineanalyse entlang der gesamten Produktionskette. Die Anwendung neuester Technologien und die Integration in die moderne OMNIS Software spiegeln sich in der Geschwindigkeit, der Bedienbarkeit und dem flexiblen Einsatz dieser NIR-Spektrometer wider.

Die Vorteile des OMNIS NIR Analyzer Solid im Überblick:

- Messungen von Feststoffen und viskosen Proben in weniger als 10 Sekunden
- Automatisierte Mehrpositionenmessungen für reproduzierbare Resultate auch bei inhomogenen Proben
- Einfache Integration in ein Automationssystem oder Verknüpfung mit weiteren Analysentechniken (Titration)
- Unterstützung zahlreicher Probengefässe



Grosse Schale OMNIS NIR, 100 mm

Grosses Probengefäss für die Spektrenaufnahme von Pulvern und Granulaten in Reflexion an unterschiedlichen Probenstellen.

Der Glasboden besteht aus widerstandsfähigem Gorilla® Glass.

Kompatibel mit:

- Grossen Halter OMNIS NIR, 100 mm (6.07402.100)

OMNIS
A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

OMNIS Stand-Alone Lizenz

Ermöglicht den Stand-Alone Betrieb der OMNIS Software auf einem WindowsTM Computer.

Merkmale:

- Die Lizenz enthält bereits eine OMNIS Geräte Lizenz.
- Muss über das Metrohm Lizenzierungsportal aktiviert werden.

OMNIS
A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

Softwarelizenz Quant Development

Softwarelizenz für die Erstellung und Bearbeitung von Quantifizierungsmodellen in einer Stand-Alone OMNIS Software Installation.