

Fluoreszenz-Scanner zur Qualitätskontrolle von Bitumen

Handlich, mobil, robust, schnell – für die gesamte Liefer- und Verarbeitungskette

Bitumen ist eines der vielseitigsten Baumaterialien und wird sowohl als Bindemittel im Straßenbau als auch als Dichtmaterial, Klebstoff oder Korrosionsschutz verwendet. Als komplexes, organisches Stoffgemisch verliert Bitumen seine gewünschten Eigenschaften während der Alterung oder durch Umwelteinflüsse oder durch Fehler bei der Verarbeitung. Um den Grad der Alterung feststellen und die Qualität des Materials garantieren zu können, werden Qualitätsmessungen nach jedem Verarbeitungsschritt benötigt.

Der weltweite jährliche Verbrauch an Bitumen beträgt 102 Millionen Tonnen, wovon 85% im Straßenbau und etwa 10% zur Dachdeckung eingesetzt werden. Die Tonne kostet etwa € 300 bis € 500. Ein großer Anteil von Sanierungskosten im Straßenbau und bei anderen Anwendungen lässt sich einsparen, wenn Bitumen nur in geprüfter Qualität zum Einsatz kommt.

Ziel

Es gibt über 100 verschiedene, standardisierte Verfahren zur Qualitätsmessung von Bitumen. Diese können jedoch nur von Fachpersonal im Labor durchgeführt werden. Eine Qualitätssicherung für die verschiedenen Prozesse in Produktion, Lieferung und Verarbeitung benötigt jedoch eine mobile, schnelle, einfach durchzuführende und dennoch zuverlässige Messmethode.

Technologie

Eine zuverlässige Methode für die chemische Analytik ist die Fluoreszenzspektroskopie, die sich bereits in vielen Anwendungen bewährt hat. Anders als rein mechanische Messmethoden erlaubt sie Rückschlüsse auf die chemische Zusammensetzung des Bitumens und somit auch auf dessen Alterungszustand. Die Forschung von Prof. Hinrich Grothe und Prof. Bernhard Hofko an der TU Wien hat nun zur Entwicklung eines entsprechenden handlichen Scanners geführt. Dieser verwendet zur Anregung der Fluoreszenz des



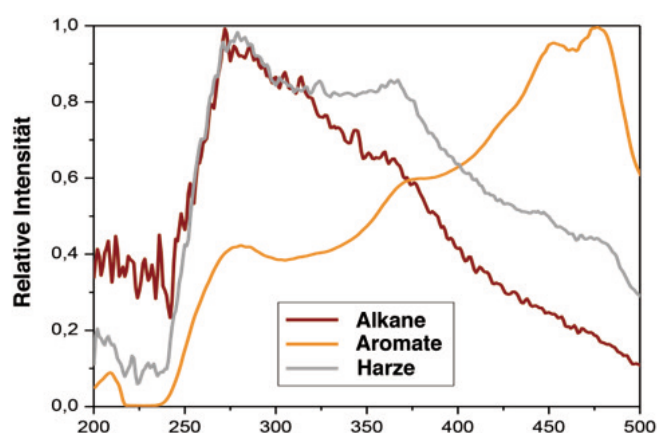
Bitumens herkömmliche Leuchtdioden und zur Erfassung der Reflexion einen Fotomultiplier (PMT) sowie zur Interpretation der Messergebnisse eigenentwickelte Software.

Vorteile des Fluoreszenz-Scanners

- weltweit erstes schnelles und verlässliches Testsystem, das keine Laborbedingungen und kein hoch spezialisiertes Personal benötigt
- kurzer Messvorgang von nur wenigen Sekunden
- bequeme Handhabung und flexible Einsatzmöglichkeiten durch kompaktes Design
- robuster und mobiler Scanner, optimal für den Außeneinsatz
- keine aufwändige Schulung nötig, dank leicht verständlicher Funktionsweise
- einfache Qualitätskontrolle für Einkäufer, Verarbeiter, vor-Ort-Kontrolleure und Verkäufer
- Reduktion von Folgekosten durch Einsatz von Bitumen mit geprüfter Qualität bzw. durch rasches Beheben von fehlerhaften Prozessen
- erhöhte Kundenbindung an Lieferanten durch Zertifizierung ihrer Bitumenqualität

Zielgruppen

- Baugesellschaften, Auftraggeber und Betreiber von Straßen und Autobahnen
- Bitumen-Anwender in Nässe- oder Korrosionsschutz für Bauwerke und technische Bauteile
- Produzenten und Verarbeiter von Bitumen, Betreiber von Mischanlagen



Typische Spektrallinien wichtiger Bestandteile des Bitumens

Lösungsansatz

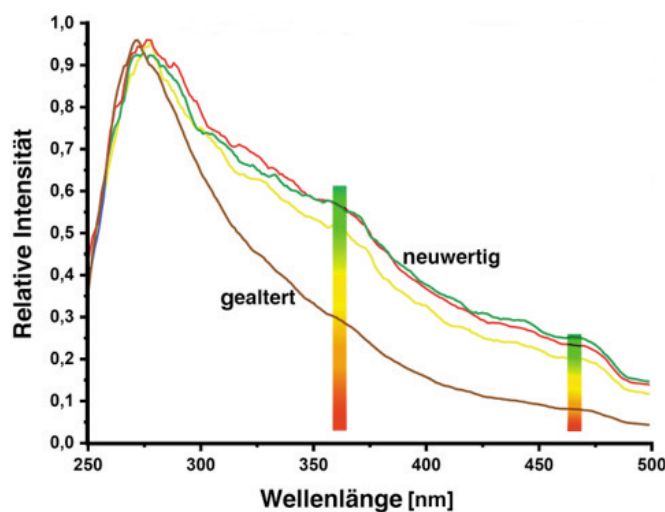
Die Forschungsgruppen um Prof. Hinrich Grothe am Institut für Materialchemie und um Prof. Bernhard Hofko am Institut für Verkehrswissenschaften der TU Wien haben sich intensiv mit der Alterung von Bitumen sowie mit Möglichkeiten, diese zu messen, beschäftigt. Durch die Alterung des Bitumens ändert sich seine Zusammensetzung, speziell die Anteile von Alkanen, Aromaten, Harzen und Asphaltene.

Ein neuartiger Ansatz, diese Mengenverhältnisse zu bestimmen, ist die Fluoreszenzspektroskopie, die seit vielen Jahren in der Arbeitsgruppe Grothe erfolgreich verwendet wird.

Notizen

Während Asphaltene nicht fluoreszieren, lassen sich Alkane, Aromate und Harze mit Hilfe der Fluoreszenzspektroskopie gut detektieren. Sie zeigen Fluoreszenz im sichtbaren Spektralbereich.

Gealterte Proben zeigen deutlich andere Spektren als ungealterte Proben. Es konnte gezeigt werden, dass nur wenige Anregungswellenlängen ganz maßgeblich für die Qualitätskontrolle sind. Bei ihnen korreliert die Emissionsintensität direkt mit dem Alterungszustand des Bitumens. Es muss daher kein vollständiges Spektrum aufgenommen werden, sondern es reicht die Anregung mit Wellenlängen im blauen, im violetten bzw. ultravioletten Bereich für die Erfassung der Bitumenqualität.



Fluoreszenzspektren des Bitumens verschiedener Straßenbeläge

Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde ein tragbarer, handlicher Scanner entwickelt, der diese Messungen in wenigen Sekunden durchführen kann. Dies erlaubt erstmals eine Qualitätskontrolle jedes Schrittes in der gesamten Produktions-, Verarbeitungs- und Lieferkette von Bitumen.

Kontakt

Prof. Dr. Hinrich Grothe
 TU Wien
 Institut für Materialchemie
www.tuwien.ac.at/bitumen-scanner
 T: +43 1 58801 165122
hinrich.grothe@tuwien.ac.at