

NACHWEIS VON TRINIDAD EPURÉ

EIN BAUSTOFF HINTERLÄSST SEINEN ABDRUCK

Mit der Zugabe von Trinidad Epuré wird im Asphaltmischgut ein Teil des normalen Primärbitumens substituiert. Die besondere Zusammensetzung des Trinidad Naturasphaltes bewirkt dabei eine Verbesserung der Asphalteeigenschaften wie Homogenität, Stabilität und Viskosität.

Durch die Gleichartigkeit der gemischten Komponenten war es bisher nicht möglich, einen gesicherten Nachweis von Trinidad Epuré im Asphaltgemisch zu führen. Eine Prüfung der vorgegebenen bzw. vorgesehenen Mengen war nur qualitativ möglich und wurde mit dem Kupferplättchenverfahren durchgeführt, das auch im „Merkblatt für die Verwendung von Naturasphalt im Straßenbau“ beschrieben ist.

Da dieser Nachweis für viele unbefriedigend war und ist, gab es langjährige Bemühungen, ein geeignetes und sicheres Verfahren zu entwickeln. Im Laufe der Jahre wurden die verschiedensten Methoden entwickelt, die im folgenden kurz skizziert werden:

1. Säurezahl des Bitumengemisches

Das Trinidad-Bitumen enthält mehr Säuregruppen als übliche Bitumen, so dass sich im Gemisch deutlich höhere Säurezahlen ergeben. Wegen der Schwankungen der Säurezahl im Basisbitumen ist eine Quantifizierung jedoch nur bei Kenntnis des Basisbitumens möglich.

2. Brechungsindex

Der Brechungsindex gibt die Ablenkung eines Lichtstrahls bestimmter Wellenlänge beim Durchgang durch einen bestimmten Stoff an. Allerdings ist auch bei dieser Methode der Wert des Brechungsindex des Basisbitumens für eine quantitative Bestimmung notwendig.

3. Infrarotspektroskopie

Hier gibt es grundsätzlich zwei Wege. Zum einen kann der Kaolinit, der zu ca. 15 M.-% in Trinidad Epuré enthalten ist, mit typischen Absorptionsbanden identifiziert werden. Dabei werden im Bindemittel nach der Extraktion verbliebene Anteile zur Beurteilung herangezogen. Die Wiederholbarkeit ist gut. Aber es ist naheliegend, dass die Vergleichbarkeit wegen unterschiedlicher Extraktionsergebnisse unbefriedigend ist.

Zum anderen kann man die im Trinidad-Bindemittel ausgeprägte Carbonylbande auswerten. Dieses Verfahren hat bislang keinen Eingang in die Praxis gefunden, weil Bedenken geäußert wurden, ob durch Oxidation von Bitumen – z.B. in Gussasphalt – bei langer hoher Temperaturbeanspruchung nicht Trinidad-Bindemittel infolge Carbonyl-Nachbildung vorgetäuscht wird.

4. Gel-Permeationschromatografie

Die GPC erlaubt eine molekulargewichtsbezogene Auftrennung der Inhaltsstoffe in Bitumen. Bei Detektion im UV-Spektrometer wird eine Art Maxwellsche Verteilung erhalten, wobei die Retentionszeiten umso kürzer sind, je größer die Moleküle sind. Trinidad-Bindemittel zeigt dabei eine breitere und demzufolge flachere Verteilung. Für eine quantitative Auswertung kann entweder die maximale Peakhöhe oder die Flächendifferenz an der niedermolekularen Seite (diese ist ausgeprägter) herangezogen werden. Wegen der möglichen Unterschiede bei Bitumen unterschiedlicher Provenienz sollte dieses jeweils bekannt sein. Dadurch ist die Anwendungsmöglichkeit dieser quantitativen Nachweismethode in der Baupraxis zwangsläufig eingeschränkt.

5. Metalluntersuchungen

Neben den bekannten zur „Fingerprint-“ Untersuchung herangezogenen Metallen Nickel und Vanadium, die in unterschiedlichen charakteristischen Mengen bei Bitumen unterschiedlicher Provenienz und auch im Trinidad-Bitumen vorhanden sind, können eine Reihe weiterer Elemente wie Eisen, Zinn, Titan und Arsen zur Differenzierung herangezogen werden.

6. Verfahren mit Tracer-Substanzen

Ein weiterer Gedanke einer quantitativen Erkennung von TE-Zugaben durch Beimischung geringer Mengen an „Tracer-Substanzen“ führte zu umfangreichen Untersuchungen mit zwei Stoffen, deren exakter Nachweis auch in kleinsten Spuren im Atomabsorptionsspektrometer (AAS) möglich ist.



7. Biomarker

Das Naturwissenschaftliche Forschungs- und Untersuchungslaboratorium GmbH & Co. KG (NAFU) in Berlin hat nun ein Verfahren entwickelt, mit dem Trinidad Epuré sicher nachweisbar ist. Es können, bezogen auf den Gesamt-Asphalt, Konzentrationen ab etwa 0,2 M.-% sicher quantifizierbar nachgewiesen werden.

Das Messprinzip ist begründet auf den Nachweis von nur in Trinidad Naturasphalt vorkommenden organischen Verbindungen und speziell deren Verteilungsmuster. Diese in der Forschung „Biomarker“ genannten Verbindungen werden in einem mehrstufigen Aufreinigungsprozess aufkonzentriert und mittels der Gaschromatografie und massenselektiver Detektion (**GC/MS**) analysiert.

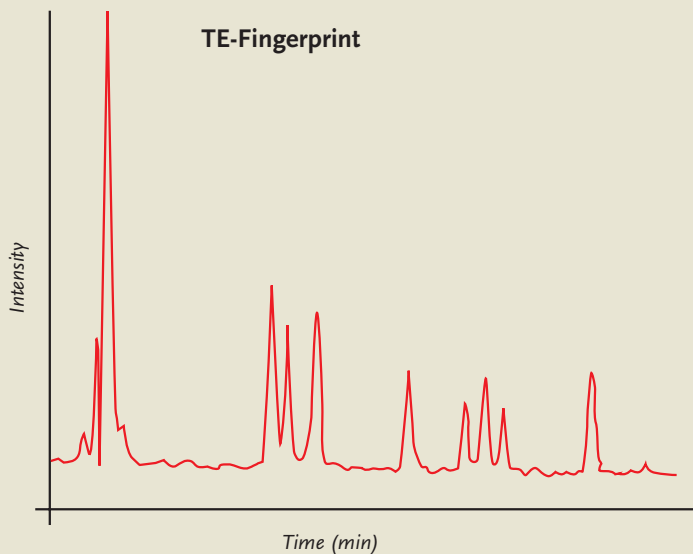
Die Versuchsserien des validierten Verfahrens konnten unter anderem belegen, dass die im Trinidad Epuré festgestellten

Biomarkersubstanzen in anderen Bitumen, gleich welcher Herkunft, gar nicht oder nicht in der für Trinidad Epuré typischen Verteilung vorhanden sind.

Dies gilt z.B. auch für Venezuela-Bitumen, dass durch seine geographische Nähe zum Trinidad-Vorkommen ähnliche Markersubstanzen aufweisen könnte.

Die durchgeführten Untersuchungen haben ergeben, dass die Biomarker bei den üblichen Verarbeitungstemperaturen des Asphaltes und somit speziell auch Gussasphalt bis 250°C stabil sind.

Es kann ausgeschlossen werden, dass die für Trinidad typischen Biomarker erst bei der Verarbeitung des Asphaltes gebildet werden. Diese Markersubstanzen sind originär im natürlich vorkommenden Trinidad Epuré vorhanden. Mit diesem Verfahren ist es möglich, die in Asphalt üblichen Trinidad Epuré-Anteile selektiv und präzise zu bestimmen.



Mit dem Fingerprint-Verfahren kann zuverlässig nachgewiesen werden, zu wieviel Prozent Trinidad Epuré im Asphalt tatsächlich eingesetzt wurde. So wird deutlich, in welchem Maße Produktqualität und sachgemäßer Einsatz voneinander abhängen.