

Bewertung von Asphalt mit dem Gyrator

Wissenschaftlicher Kurzbericht Nr. 6 (2005)

Dr.-Ing. Bernd Wallner

Arbeitsgruppe 5 Bitumenhaltige Baustoffe und Gesteine

Basisförderung: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, vertreten durch die Bundesanstalt für Straßenwesen

1 Einleitung

In Fachkreisen wird seit längerer Zeit ein Laborverdichtungsverfahren für Walzasphalte gesucht, das praxisadäquate Probekörper liefert. Bei der Praxisverdichtung von Asphalt überlagern sich mehrere Verdichtungsprinzipien: Zunächst erfolgt mit den Verdichtungsbohlen des Einbaufertigers eine vibrierende (schlagende) Verdichtung des Mischgutes. Die Restverdichtung wird von Einbauwalzen entweder knetend oder vibrierend vorgenommen. Auch die Nachverdichtung durch Fahrzeugreifen erfolgt knetend.

Der Gyrator (Kreiselverdichter) ist neben dem Marshall-Verdichtungsgerät in der europäischen Normung als Gerät zur Herstellung von Laborprobekörpern aus Walzasphalt und zur Ermittlung der Verdichtbarkeit von Asphaltmischgut vorgesehen. Während mit dem Marshall-Verdichtungsgerät schlagend (Fallgewicht) verdichtet wird, verdichtet der Gyrator knetend und simuliert somit Einbau- und Nachverdichtung.

In einigen europäischen Ländern, vor allem in Frankreich und auch in Nordamerika, ist der Gyrator das Standardgerät zur Herstellung von Probekörpern im Rahmen der Asphaltkonzeption und der Qualitätssicherung im Straßenbau.

Die Bewertung der in Deutschland eingesetzten Walzasphalte sowohl vor als auch nach der Bauleistung erfolgt dagegen mit asphalttechnologischen Kennwerten (Hohlraumgehalten) aus dem Marshall-Verfahren. Es war bislang nicht geklärt, ob mit dem Gyrator ermittelte Kennwerte vergleichbare Bewertungen der in Deutschland eingesetzten Asphalte ermöglichen und ob der Gyrator somit im Rahmen von Eignungs- und Kontrollprüfungen eingesetzt werden kann.

2 Theoretischer Hintergrund

In [1] wurde deshalb eine Auswertesystematik für Gyratorversuche entwickelt, in der drei Kenngrößen aus einer sog. Masterkurve (Zusammenhang zwischen Hohlraumgehalt und Gyratorumdrehung) abgeleitet werden. Mit den Kenngrößen ist es möglich, einen asphaltartenspezifischen Bezug zum nationalen technischen Regelwerk herzustellen, die Verdichtungsleistung zu ermitteln, ab der nicht erwünschte Probekorpereigenschaften (Überverdichtung) zu erwarten sind und Aussagen zur Verdichtbarkeit der untersuchten Asphaltgemische zu treffen.

Dabei wird die erste Kenngröße als minimale Verdichtungsleistung n_{ZTV} bezeichnet. Sie beschreibt die Umdrehungszahl, die erforderlich ist, um die in den ZTV Asphalt bzw. ZTVT geforderte asphaltartenspezifische Hohlraumgehalt-Obergrenze zu erreichen.

Die zweite Kenngröße wird als maximale Verdichtungsleistung n_{KP} definiert. Sie gibt die maximale Umdrehungszahl zur Herstellung von Gyratorprobekörpern an. Bei höheren Verdichtungsleistungen ist mit Fließvorgängen im Probekörperinneren und unerwünschtem Mörtelaustritt zu rechnen.

Als dritte Kenngröße wird der Verdichtungswiderstand D_G aus der Masterkurve abgeleitet. Der Verdichtungswiderstand ist ein Maß für die Krümmung der Verdichtungskurve, welches die Verdichtbarkeit des untersuchten Asphaltes beschreibt. Die Ermittlung des Verdichtungswiderstandes erfolgt durch die mathematische Anpassung der Masterkurve mit einer Exponentialfunktion und durch anschließende iterative Berechnung des Zahlenwertes für D_G .

3 Praktische Versuche und Ergebnisse

Für das Versuchsprogramm von [2] wurden neun Mischgutvarianten ausgewählt, die breitbandig das nationale Asphaltpektrum repräsentieren. Darauf basierend wurden aus insgesamt 27 Labormischungen Masterkurven erstellt und Zahlenwerte für die Kenngrößen n_{ZTV} , n_{KP} und D_G bestimmt. Diese konnten durchgängig ermittelt werden und zeigten die erwarteten Abhängigkeiten von Mischgutart und -sorte sowie vom Bindemittelgehalt. Durch die Ergebnisse der Gyratorversuche an den Labormischungen stellte sich die neu entwickelte Auswertesystematik als plausibel dar.

Auf dieser Basis wurden für jede Mischgutvariante aus jeweils 20 großtechnisch hergestellten Praxismischungen Masterkurven erstellt. Aus den erhaltenen Kurvenscharen wurden asphalt-sortenspezifische Umdrehungsbereiche N_{ZTV} und N_{KP} für die Kenngrößen der minimalen und maximalen Verdichtungsleistung sowie Spannweiten ΔD_G für den Verdichtungswiderstand bestimmt. Diese Bereiche bzw. Spannweiten dienen bis zum Vorliegen weiterer statistisch abgesicherter Untersuchungsergebnisse als erster nationaler Bewertungshintergrund für das Gyratorverfahren.

Die Anwendung des Gyratorverfahrens zur Bewertung von Asphalt wurde in einem Übersichtsbild (Abbildung) zusammenfassend prinzipiell dargestellt. Mit den in [1] vorgestellten Ergänzungen des Merkblattes für Eignungsprüfungen, der ZTV Asphalt und der ZTVT wurde ein konkreter Vorschlag zum Einsatz des Gyrators im Rahmen von Eignungs- und Kontrollprüfungen an Asphalt gegeben.

Die neu entwickelte Auswertesystematik erlaubt es, Walzasphalte mit dem Gyrator praxisnäher als mit dem Marshall-Verfahren zu beurteilen. Durch die volumetrische und mathematische Betrachtung von Masterkurven einer Gyrator-Versuchsserie ergeben sich darüber hinaus laborpraktische Vereinfachungen im Vergleich zum Marshall-Verfahren. Vor dem Hintergrund der in CEN diskutierten Streichung von Parallelverfahren zur Herstellung und Beurteilung von Asphaltprobekörpern wurde aufgezeigt, dass auch in Deutschland anstelle des Marshall-Verfahrens der Gyrator als aussagekräftigeres Laborverfahren eingesetzt werden kann.

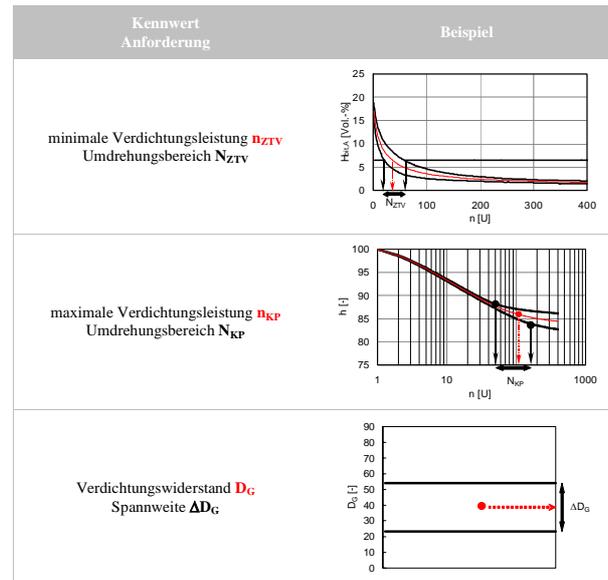


Abbildung: prinzipielle Darstellung der Auswertesystematik: Ermittlung der **Kennwerte** und Vergleich mit **Anforderungen**

4 Förderhinweis

Die vorgestellte Arbeit ist auf Basis eines durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (vertreten durch die Bundesanstalt für Straßenwesen) finanzierten Forschungsvorhabens [2] entstanden.

5 Literatur

- [1] Wallner, Bernd: Bewertung von Asphalt mit dem Gyrator; Dissertation an der Technischen Universität München, Juni 2004; <http://tumb1.biblio.tu-muenchen.de/publ/diss/bv/2004/wallner.pdf>
- [2] Wörner, Thomas; Wallner Bernd; Schwingenschlögl, Alfred: Beurteilung der asphalt-technologischen Kenngrößen von Gyratorprobekörpern im Hinblick auf die Anforderungen der ZTV Asphalt-StB und der ZTVT-StB; Heft 871 Schriftenreihe „Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik“, DMB Bundesdruckerei, Bonn 2003