

Ausschlusskriterium Bruchflächigkeit häufig – Abschlussbericht liegt vor

Veranlassung und Zielsetzung

Da in Deutschland nicht flächendeckend Gesteinskörnungen mit einer Bruchflächigkeit der Kategorie C_{100/0} und guten Polierresistenzwerten (PSV) zur Verfügung stehen, war ein besonderes Anliegen des ISTE, die Forderung C_{100/0} überprüfen zu lassen. Diese Forderung führt zum Ausschluss der Alpine Moräne Edelsplitte (AME), obwohl sie mit der Kategorie C_{95/1} ebenfalls eine hohe Bruchflächigkeit aufweisen.

Aus diesem Anlass wurde Schäfer Consult mit einer Untersuchung zur Auswirkung der Verwendung gebrochener AME im Vergleich zu einer Gesteinskörnung der Kategorie C_{100/0} auf die Asphalteeigenschaften beauftragt. Die wichtigsten Inhalte des Untersuchungsberichts [1] werden nachfolgend präsentiert und erläutert.

Trotz guter Erfahrungen mit den in Baden-Württemberg am häufigsten eingesetzten Gesteinskörnungen aus AME, gibt es in der Praxis Ausschreibungen, die die Kategorie C_{100/0} fordern. Diese Anforderung bedeutet einen Verwendungsausschluss der AME, da die Kategorie C_{95/1} unter Berücksichtigung der Vergleichspräzision des Prüfverfahrens und der technischen Grenzen bei der Aufbereitung die höchste Kategorie darstellt, die die AME-Gesteinshersteller vertraglich zusichern können.

In Baden-Württemberg sind dank der Länderregelungen ETV-StB-BW 15, Teil 3 [2] Ausschreibungen mit C_{100/0} selten, jedoch außerhalb von Baden-Württemberg ohne bereits vorhandene regionale Erfahrungen die Regel und damit die Verwendung von AME praktisch unmöglich. Dies stellt ein technisches Handelshemmnis für über 100 Gesteinsproduzenten in Baden-Württemberg dar.

Für die Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt (OPA) war der Einsatz der AME vor 2008 möglich. An Strecken aus dieser Zeit aus Offenporigem Asphalt mit AME zeigten sich gute Griffigkeitswerte [3]. Seit 2008 mit der Einführung der TL Asphalt-StB 07 [4] ist jedoch die Herstellung von Asphaltmischgut für Offenporige Asphalte nur noch mit Gesteinskörnung der Kategorie C_{100/0} zulässig. Die dadurch erhoffte längere Nutzungsdauer des OPA bei Verwendung von Gesteinskörnungen der Kategorie C_{100/0} hat sich jedoch nicht bestätigt, sodass diese Anforderung wiederum einen Ausschluss der regional verfügbaren AME, lange Lieferwege und damit unnötige CO₂-Belastungen sowie hohe Kosten zur Folge hat.

Untersuchte Asphaltarten

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde der Einfluss des Gesteins auf die Asphalteeigenschaften für drei in der Praxis gebräuchliche Asphaltarten für besondere Beanspruchungen – Offenporiger Asphalt PA 8, Splittmastixasphalt SMA 11 S und SMA 8 S und Asphaltbinder AC 16 B S – anhand von Laborprüfungen bewertet. Zusätzlich wurde ein Splittmastixasphalt SMA 8 S mit AME und 20 M.-% Asphaltgranulat, welches ebenfalls ausschließlich Alpine Moräne Gesteinskörnungen enthält, untersucht.

Gesteinskörnungen

Als grobe Gesteinskörnungen wurden Alpine Moräne Edelsplitte (AME 1 bis AME 3) repräsentativ für die Gewinnungsgebiete Oberrhein und Oberschwaben und die Gewinnungsarten Trocken- oder Nassabbau verwendet. Diesen Gesteinskörnungen wurde regionales Felsmaterial Granit (G) mit C_{100/0} als Referenzgestein gegenübergestellt.

Die Alpine Moräne war so aufbereitet, dass der Anteil gebrochener Oberfläche der Kategorie C_{90/1} (AME 2) bzw. C_{95/1} (AME 1 und AME 3) entspricht.

Die Gesteinskörnungen AME 3 wiesen die entsprechenden Eigenschaften auf, die bei dem Autobahnbauprojekt [A 6] für einen Offenporigen Asphalt PA 8 gefordert wurden.

Für die Untersuchungsvarianten wurde mit Ausnahme des Offenporigen Asphalts PA 8 [A 6] ein regionaler Fremdfüller aus Muschelkalk verwendet.

Untersuchungsprogramm

Der Untersuchungsumfang wurde mit Blick auf die relevanten Asphalteeigenschaften festgelegt und umfasst neben den wesentlichen Performance-Eigenschaften bei den Asphalten für die Asphaltdeckschicht auch die Griffigkeitsprognose mit dem Polierverfahren nach Wehner/Schulze und beim Offenporigen Asphalt die schalltechnischen Eigenschaften.

Verformungswiderstand

Hinsichtlich des Verformungswiderstands bei Wärme erfüllen die Asphaltvarianten mit Alpiner Moräne sowohl in SMA 8 S, SMA 11 S wie auch AC 16 B S

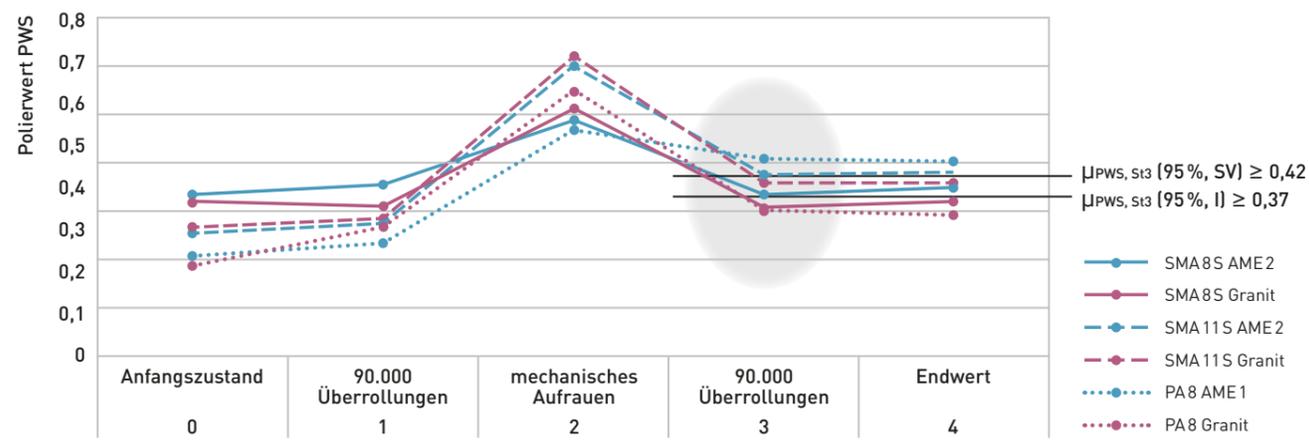
die höchste Anforderung für Straßen mit besonderen Beanspruchungen. Auch die Untersuchungsvariante SMA 8 S AME 2+RA mit einer Zugabe von 20 M.-% Asphaltgranulat aus AME 3-Gesteinskörnungen erfüllt diese Anforderung.

Die Untersuchungsvarianten der Referenzkörnung mit C_{100/0} aus Granit (SMA 8 S, SMA 11 S und AC 16 B S) zeigten keinen besseren Verformungswiderstand als die untersuchten Asphalte mit C_{90/1} bzw. C_{95/1}. (Abbildung 1)

Kälteverhalten

Entsprechend dem Gutachten wird in der Praxis für die Asphalte der Asphaltdeckschicht häufig eine Bruchtemperatur von höchstens -20 °C und für den Asphaltbinder eine Bruchtemperatur von höchstens -15 °C gefordert. Diese Anforderung erfüllen alle Varianten des Splittmastixasphalts SMA 8 S und SMA 11 S, aber bei dem Offenporigen Asphalt PA 8 nur die Varianten mit Alpiner Moräne. Bei dem Asphaltbinder AC 16 B S entsprechen beide Varianten der Anforderung. (Abbildung 2)

Abbildung 3: Ermittelte Polierwerte der Asphaltarten SMA und PA im Vergleich [1]



Griffigkeitsprognose

Die Griffigkeit der untersuchten Asphaltdeckschichtvarianten wurde unter Laborbedingungen prognostiziert.

Für die Prognose wurden die Probekörper aus Splittmastixasphalt SMA8S und aus Offenporigem Asphalt PA8 (nur Varianten AME 1 und G) in das Poliergerät nach Wehner/Schulze (PWS) eingebaut und beansprucht.

Die angegebenen Prüfergebnisse sind jeweils der arithmetische Mittelwert. Der Griffigkeitswert nach Beanspruchungsstufe 3 ist für die Bewertung der Prognosewerte heranzuziehen.

Die untersuchten Proben aus Splittmastixasphalt (SMA8S und SMA11S) zeigen jeweils tendenziell höhere PWS-Werte in der relevanten Stufe 3. (Abbildung 3)

In Stufe 4 ist eine weitere leichte Erhöhung dieser Differenz zu beobachten. Beim Offenporigen Asphalt hingegen zeigt sich ein deutlich höherer PWS für die Variante AME 1 als für die Variante G, sowohl in der Stufe 3 als auch in der Stufe 4, obwohl in Stufe 1 die „Anfangsgriffigkeit“ bei dem PA8 Granit höher lag.

Im Vergleich aller Asphalte ist zu erkennen, dass die Varianten mit Granit sich tendenziell stärker mechanisch aufrauen (Anstieg PWS von Stufe 1 zu Stufe 2), aber anschließend auch stärker polieren lassen (Abfall PWS von Stufe 2 zu Stufe 3). Der PSV der Moräne AME 1 und des Granits ist jeweils mit der Kategorie PSV₅₃ in der Leistungserklärung angegeben und der PSV der Moräne AME 2 mit PSV₅₄, was ein vergleichbares Verhalten wie beim Splittmastixasphalt erwarten lässt.

Für die Griffigkeitsprognose besteht ein Bewertungshintergrund aus dem Jahr 2002 [5], der sich auf die Beanspruchungsstufe 3 bezieht und auf einem Untersuchungskollektiv an Asphaltdeckschichten aus Splittmastixasphalt (SMA 11 S) und Asphaltbeton basiert, für das die SKM- und PWS-Messwerte korreliert wurden.

Entsprechend diesem Bewertungshintergrund ist für den Splittmastixasphalt SMA8S der Variante G nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% und für Verkehrsflächen der Belastungskategorie Bk₃₂ eine ausreichende Griffigkeit zum Ende der Verjährungsfrist für Mängelansprüche zu erwarten. Die Grenzwerte für das höhere Wahrscheinlichkeitsniveau oder eine höhere Verkehrsbelastung werden knapp

unterschritten. Für die Proben aus Splittmastixasphalt SMA8S der Variante AME2 und für den Splittmastixasphalt SMA11S der Variante G ist bei Verkehrsflächen der Belastungskategorie Bk₁₀₀ mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 50% eine ausreichende Griffigkeit zum Ende der Verjährungsfrist für Mängelansprüche anzunehmen, aber mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95% auf Verkehrsflächen der Belastungskategorie Bk₃₂.

Der Splittmastixasphalt SMA 11 S der Variante AME 2 entspricht dem Mindestwert von PWS=0,42, sodass auf Verkehrsflächen sowohl der Belastungskategorie Bk₁₀₀ als auch Bk₃₂ mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% von einer hinreichenden Griffigkeit auszugehen ist.

Die Übertragbarkeit des Bewertungshintergrundes auf Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt ist unter anderem aufgrund der unterschiedlichen Wasserfilmdicke bei der Poliermessung (Abfließen des Wassers durch die Hohlräume) nicht sichergestellt bzw. nicht nachgewiesen. In den Niederlanden wird für Offenporigen Asphalt für die Griffigkeitsprognose nach der Stufe 3 ein Reibwert von mindestens PWS = 0,38 gefordert; diese Anforderung erfüllt der Offenporige Asphalt mit AME 1.

Zusammenfassung

Die Alpine Moräne der untersuchten Lagerstätten mit einem Anteil gebrochener Kornoberfläche der Kategorie C_{90/1} bzw. C_{95/1} zeigt im Hinblick auf das Verformungsverhalten, das Tieftemperaturverhalten, die Griffigkeit, die Ermüdungsfestigkeit, den Steifigkeitsmodul und das Ermüdungsverhalten mindestens ein vergleichbares Gebrauchsverhalten auf wie ein gebrochenes Festgestein der Kategorie C_{100/0}. Die Eingangskenngrößen, die der Dimensionierung der untersuchten Asphalte zugrunde lagen, können dem Untersuchungsbericht von Schäfer Consult [1] entnommen werden.

Die derzeit gegebene Benachteiligung von Alpiner Moräne mit der Kategorie C_{95/1} und C_{90/1} bei einzelnen Asphalten und in der geübten Praxis ist anhand der Prüfergebnisse somit nicht gerechtfertigt. Entsprechend der Untersuchungsergebnisse und der Erkenntnisse aus der Praxis eignet sich die aufbereitete Alpine Moräne mit der Kategorie C_{95/1} auch als Gestein im Offenporigen Asphalt.

Die Gleichstellung der entsprechend aufbereiteten Alpen Moräne gegenüber gebrochenem Festgestein ist sowohl auf Basis der Prüfergebnisse als auch im Hinblick auf die langjährigen positiven Erfahrungen in der Praxis auf jeden Fall gerechtfertigt und zum Abbau von Markthemmnissen anzustreben. Insbesondere in Bezug auf die Bruchflächigkeit stellt sich die Forderung von C_{100/0} als Ausschlusskriterium für Alpine Moräne als technisch nicht nachvollziehbar dar.

Quellenverzeichnis

- [1] Schäfer, V.; Rosauer, V.: Untersuchung des Einflusses der Bruchflächigkeit von groben Gesteinskörnungen auf das Gebrauchsverhalten von Asphalt (SMA, PA und AC B), Untersuchungsbericht im Auftrag des ISTE Baden-Württemberg e.V., Schäfer Consult 2020, unveröffentlicht
- [2] Ergänzungen zu den Technischen Vertragsbedingungen im Straßenbau Baden-Württemberg, Ausgabe 2015, Teil 3 Asphalt (ETV-StB-BW 15, Teil 3), Ministerium für Verkehr und Infrastruktur, Stand 13.04.2015
- [3] Rohleder, M.; Kunz, K.; Wasser, B.; Pullwitt, E.; Müller, I.; Ripke, O.; Zöller, M.; Pöppel-Decker, M.: Griffigkeitsprognose an offenporigen Asphalten (OPA) – Teil 1: Bestandsaufnahme an vorhandenen Strecken, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Schriftenreihe Straßenbau, Heft S 64, Fachverlag NW, Bremen 2010
- [4] Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen, Ausgabe 2007/Fassung 2013 (TL Asphalt-StB 07/13), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, FGSV Verlag, Köln 2014
- [5] Huschek, S.: Die Griffigkeitsprognose mit der Verkehrssimulation nach Wehner/Schulze, Bitumen Nr. 1/2002, S. 14–18