

INHALT
der 4. Folge

	Blatt
Fall 88: Formulierungen für die äußere Beschaffenheit eines Mischgutes . . .	32/65
Fall 89: Anwendbarkeit der TVbit 7/64 auf bit. Tragschichten	32/65
Fall 90: Rückwirkende Inkraftsetzung der TVbit 3/64	32/65
Fall 91: Hohlraumgehalt von Marshallkörpern und „Verdichtungswilligkeit“ .	33/65
Fall 92: Reproduzierbarkeit der Ergebnisse von Schlagfestigkeits- prüfungen an Schotter und Splitt	33/65
Fall 93: Tragschicht mit 44 Gew.-% Korn über 2 mm bei einem Sollwert von mindestens 50 %	34/65
Fall 93 a: 58 Gew.-% über 2 mm im Tragschichtmischgut Type C	34/65
Fall 94: Mindestwerte für den Füllergehalt bei Abnahme nach TVbit 7/64 .	34/65
Fall 96: Wesentlicher Mangel bei Unterschreitung des vorgeschriebenen Verdichtungsgrades	35/65
Fall 97: Wasseraufnahme oder Hohlraumgehalt nach TVbit 3/56	35/65
Fall 98: Ausbildung der Mittellängsnaht	36/65
Fall 99: Zuschlag für unlösliche Teeranteile	36/65
Fall 100: Beurteilung der „Standfestigkeit“ von Tragschichten	36/65
Fall 101: Gewährleistung für direkt befahrene bituminöse Kiestragschichten ohne Fahrbahndecke	37/65
Fall 102: Schlagfestigkeit von Splitt für stark befahrene Deckschichten . .	37/65
Fall 103: Rohdichte von Mischgutproben	38/65
Fall 104: Prüffehler für die Berechnung des Verdichtungsgrades	38/65
Fall 105: Temperatur von Verschnittbitumen-Mischgut	39/65

Formulierungen für die äußere Beschaffenheit eines Mischgutes

Eine Prüfstelle weist darauf hin, daß für die Kennzeichnung der äußeren Beschaffenheit eines Mischguts unterschiedliche Worte, wie trocken, normal fett, zu fett, mager usw., verwendet werden. Es wäre sehr zweckmäßig, wenn sich alle Prüfstellen zur Kennzeichnung der äußeren Beschaffenheit eines Mischguts einer einheitlichen Nomenklatur bedienen würden.

Stellungnahme:

Es ist nicht sinnvoll und oft auch gar nicht möglich, allein nach Augenschein ein Urteil über die Höhe des Bindemittelgehalts eines Mischguts zu fällen. Selbst wenn ein Mischgut nach Augenschein als „zu fett“ erscheint, kann sein Bindemittelgehalt in Wirklichkeit durchaus richtig bemessen sein. Außerdem ist zu bedenken, daß ein Bindemittelgehalt, der zum Beispiel für eine Autobahndeckschicht voll ausreichend bemessen ist, für die Deckschicht eines Wirtschaftsweges in einem Waldabschnitt meist schon nicht mehr ausreichen wird. Die Probenehmer und die Prüfstellen sollen deshalb bei der Kennzeichnung der äußeren Beschaffenheit eines Mischguts nur das angeben, was tatsächlich zu sehen ist, wobei allerdings der Gleichmäßigkeit der Bindemittelumhüllung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte. Beispiele sind: lose krümelnd, stumpfschwarz, schwarzglänzend, suppig, breiig, gleichmäßig umhüllt, Quarzkörner zum Teil unvollständig umhüllt usw.

Anwendbarkeit der TVbit 7/64 auf bit. Tragschichten

Eine Baufirma fragt an, ob die TVbit 7/64 auch für die Abnahme und Gewährleistung von bituminösen Tragschichten gelten. Die Firma weist darauf hin, daß die in den TVbit 7/64 genannten Toleranzen für die Einzelkörnungen einer Tragschichtmineralmasse in der Praxis nicht einzuhalten seien.

Stellungnahme:

Die Vorschriften über die Abnahme und die Gewährleistung in den TVbit 7/64 gelten nur für Binder- und Deckschichten (Verschleißschichten), nicht aber für bituminöse Tragschichten. In den Vorbemerkungen zu TVbit 7/64 heißt es wörtlich: „In Teil 7 der Technischen Vorschriften und Richtlinien für den Bau bituminöser Fahrbahndecken — TVbit 7/64 —

werden die Abnahme, die Gewährleistung und die Abrechnung bei der Herstellung von Fahrbahndecken nach den Teilen 1—6 der TVbit behandelt . . ." Da in den Teilen 1—6 der TVbit keine Tragschichten enthalten sind, gelten auch die Vorschriften der TVbit 7 nicht für Tragschichten. Es ist aber zu erwarten, daß die neu herauskommenden TVU auch für die Abrechnung und Gewährleistung bei bituminösen Tragschichten ähnliche Regelungen bringen werden wie die TVbit 7/64 für Deckschichten. In den TVU sind entsprechende Regelungen auch für die anderen Unterbauarten vorgesehen.

Fall 90

Rückwirkende Inkraftsetzung der TVbit 3/64

Im Juni 1964 erhielt eine Baufirma den Zuschlag für den Bau einer Deckschicht aus splittreichem Asphaltteibeton nach TVbit 3/56. Im Jahre 1964 konnten jedoch nur noch die Tragschicht und die Binderschicht, nicht aber die Deckschicht eingebaut werden. Der Auftraggeber verlangte daraufhin, daß der Einbau der Deckschicht im Frühjahr 1965 nach TVbit 3/64 erfolgen sollte. Die Baufirma ist der Meinung, daß eine derartige Forderung nicht berechtigt sei.

Stellungnahme:

Der Runderlaß des Bundesministers für Verkehr zur Einführung der TVbit 3/64 trägt das Datum vom 21. 9. 1964. Die TVbit 3/64 können deshalb nicht auf Baumaßnahmen angewendet werden, die vor diesem Zeitpunkt ausgeschrieben worden sind. Selbst wenn im vorliegenden Fall der Einbau der Deckschicht erst im Frühjahr 1965 erfolgte, können die TVbit 3/64 nicht ohne weiteres angewendet werden. Sonst würde es sich um die rückwirkende Inkraftsetzung einer Vorschrift handeln. Es besteht aber die Möglichkeit, daß für ältere Ausschreibungen, die noch nicht zur Ausführung gekommen sind, die Gültigkeit der TVbit 3/64 nachträglich zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vereinbart wird. Die Prüfstellen werden in dem Zusammenhang auch darauf aufmerksam gemacht, daß die Untersuchung und Beurteilung von Ausbauproben nicht nach TVbit 3/64, sondern nach TVbit 3/56 erfolgen muß, sofern die betreffende Baumaßnahme vor dem 21. 9. 64 vergeben worden ist. In Zweifelsfällen ist beim Auftraggeber zurückzufragen, ob zur Zeit der Bauausführung noch die TVbit 3/56 gegolten haben, oder ob der Bauausführung schon die TVbit 3/64 zugrunde lagen.

Hohlraumgehalt von Marshallkörpern und „Verdichtungswilligkeit“

Eine Untersuchungsanstalt ermittelt in einer Deckschicht aus splittreichem Asphaltfeinbeton nach TVbit 3/64 einen Hohlraumgehalt von 11,4 Vol.-%. Aus dem gleichen Mischgut hergestellte Marshall-Probekörper wiesen einen Hohlraumgehalt von 7,5 Vol.-% auf. In der Beurteilung schreibt die Untersuchungsanstalt, daß das Mischgut eine unzureichende Verdichtungswilligkeit aufweise, weil der Hohlraumgehalt des Marshallkörpers statt maximal 5 Vol.-% tatsächlich 7,5 Vol.-% beträgt. Der unzureichenden Verdichtungswilligkeit des Mischgutes entsprechend, liege auch die tatsächlich erreichte Verdichtung in der Deckschicht nur bei ca. 95,6%. Nach TVbit 3/64 müsse aber ein Verdichtungsgrad von mindestens 97% erreicht werden. Der Mischgutlieferant bestreitet nun, daß der hier erreichte Verdichtungsgrad von 95,6% seine Ursache in der geringen Verdichtungswilligkeit des Mischgutes habe. Der schlechte Verdichtungsgrad sei vielmehr auf Fehler bei der Walzverdichtung zurückzuführen.

Stellungnahme:

Im vorliegenden Fall weist die untersuchte Deckschicht gleichzeitig zwei wesentliche Mängel auf: Die Mischgutzusammensetzung ist unzweckmäßig gewählt, weil im Marshallkörper noch 7,5 Vol.-% an Hohlräumen verbleiben (statt höchstens 5 Vol.-%). Außerdem ist das Deckschichtmischgut unzureichend verdichtet worden, weil die fertige Deckschicht nur einen Verdichtungsgrad von 95,6% erreichte (statt mindestens 97%). Beide Mängel sind getrennt zu beanstanden. Es trifft nicht zu, daß der zu hohe Hohlraumgehalt des Marshallkörpers gleichzeitig auch die Ursache für den zu geringen Verdichtungsgrad ist. Der Verdichtungsgrad ist nämlich kein Maß für den Hohlraumgehalt einer Deckschicht, sondern stellt eine Verhältniszahl dar. (Raumgewicht der fertigen Deckschicht dividiert durch Raumgewicht des Marshallkörpers.) Es wäre deshalb im vorliegenden Fall auch möglich gewesen, bei ganz besonders intensiver Walzverdichtung einen Verdichtungsgrad von 100% zu erzielen, selbst wenn der Marshallkörper aus demselben Mischgut noch 7,5 Vol.-% an Hohlräumen enthält. Ein Verdichtungsgrad von 100% würde bedeuten, daß die Deckschicht durch Walzen ebenfalls bis auf einen Hohlraumgehalt von 7,5 Vol.-% verdichtet worden ist.

Reproduzierbarkeit der Ergebnisse von Schlagfestigkeitsprüfungen an Schotter und Splitt

Eine Prüfstelle fragt an, ob die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse von Schlagfestigkeitsprüfungen an Schotter und Splitt nicht verbessert werden könnte, wenn als Maß für die Einwaage an Schotter und Splitt nicht die Rohdichte des Gesteins, sondern das Schüttgewicht zugrunde gelegt werden würde. Die Prüfstelle weist außerdem darauf hin, daß ihrer Meinung nach die Bestimmung der Rohdichte schwieriger durchzuführen sei als die Bestimmung des Schüttgewichtes.

Stellungnahme:

Für die Schlagfestigkeitsprüfung an Schotter und Splitt ist bekanntlich nach DIN 52 109 Blatt 1 (Schotter) bzw. DIN 52 109, Entwurf März 1964 (Splitt), für jeden Schlagversuch die Rohdichte des Gesteins zugrunde zu legen. Diese Festlegung wurde getroffen, weil Ringanalysen gezeigt hatten, daß bei der Bestimmung des Schüttgewichts sowohl bei Splitt, hauptsächlich aber bei Schotter, außergewöhnlich große Unterschiede im Ergebnis verschiedener Untersuchungsstellen aufgetreten sind. Das Schüttgewicht wird u. a. stark von der Gefäßgröße, der Fallhöhe beim Schütten, von der Art des Schüttens und von der Gesteinsmenge, die pro Sekunde eingeschüttet wird, beeinflusst. Außerdem wird zur Bestimmung des Schüttgewichts von Schotter eine Probenmenge von 100 kg erforderlich, die für Schlagfestigkeitsprüfungen nicht immer zur Verfügung steht. Aus den genannten Gründen ist die Einwaage von Schotter und Splitt für Schlagfestigkeitsprüfungen nicht mehr auf das Schüttgewicht bezogen. Die Einwaage muß vielmehr auf die Rohdichte des Gesteins bezogen werden. Die Rohdichte des Gesteins läßt sich an einer verhältnismäßig kleinen Menge mit wesentlich größerer Reproduzierbarkeit (Genauigkeit) bestimmen als das Schüttgewicht. Da das Ergebnis einer Schlagfestigkeitsprüfung von der Größe der Einwaage an Schotter und Splitt beeinflusst wird, ergibt sich aus vorstehenden Gründen, daß eine Einwaage, bezogen auf das Schüttgewicht, die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse von Schlagfestigkeitsprüfungen nicht verbessert, sondern verschlechtert. Nach DIN 52 109 wird aber verlangt, daß bei der Ergebnismitteilung eines Schlagfestigkeitsversuchs im Prüfzeugnis auch die Rohdichte des Gesteins mitgeteilt werden muß.

**Tragschicht mit 44 Gew.-% Korn über 2 mm bei einem Sollwert
von mindestens 50 %**

Eine Stadtverwaltung teilt mit, daß sie ein Tragschichtmischgut beanstandet hat, weil die Mineralmasse dieses Mischgutes nur 44 Gew.-% an Korn mit mehr als 2 mm Korngröße enthalten hat. Die Ausschreibung hatte aber einen Mindestgehalt von 50 % an Korn mit mehr als 2 mm Korngröße gefordert. Der Mischgutlieferant habe die Beanstandung zurückgewiesen mit der Begründung, daß nach TVbit 7/64 Abschnitt 71.72 eine Toleranz von ± 6 Gew.-% für den Mineralanteil der Körnung über 2 mm zulässig sei. Die Stadtverwaltung fragt an, ob sie ihre Beanstandung aufrechterhalten kann.

Stellungnahme:

Das Argument des Mischgutlieferanten ist nicht zutreffend. Die TVbit 7/64 sind auf Tragschichten nicht anzuwenden. Die TVbit 7/64 gelten nur für Deck- und Binderschichten (siehe Fall 89). Im vorliegenden Fall ist das Mischgut mit Recht beanstandet worden, denn nach RÜbit 60 ist die Gewährung von arbeitsbedingten Toleranzen nicht vorgesehen. Es kann deshalb nur der Prüffehler für die Siebanalyse in Ansatz gebracht werden, und selbst unter Anrechnung dieses Prüffehlers ist der geforderte Mindestwert von 50 Gew.-% an Korn über 2 mm Korngröße nicht erreicht worden.

58 Gew.-% Korn über 2 mm im Tragschichtmischgut Type C

Eine Stadtverwaltung teilt mit, daß sie ein Tragschichtmischgut der Type C beanstandet hat, weil die Mineralmasse dieses Mischgutes nur 58 Gew.-% an Korn mit mehr als 2 mm Korngröße enthielt. Für die Abrechnung und Gewährleistung dieser Baumaßnahme ist zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer die Gültigkeit der TVbit 7/64 ausdrücklich vereinbart worden. Der Auftragnehmer habe die Beanstandung zurückgewiesen, weil nach TVbit 7/64, Abschnitt 71.72, eine Toleranz von ± 6 Gew.-% für den Mineralanteil der Körnung über 2 mm zulässig sei. Die Stadtverwaltung fragt an, ob sie ihre Beanstandung aufrechterhalten kann.

Stellungnahme:

Das Argument des Mischgutlieferanten ist nicht zutreffend. Der Abschnitt 71.72 der TVbit 7/64 und die darin genannten Toleranzen gelten nur für den Fall, daß für den Kornaufbau

bestimmte Gewichtsanteile für Splitt, Sand und Füller vereinbart worden sind. Für ein Tragschichtmischgut der Type C wird aber nach RÜbit 60 nicht ein bestimmter Kornanteil über 2 mm gefordert, es werden vielmehr Bereichsgrenzen, nämlich 60—80 Gew.-%, verlangt. Für einen Bereich gilt aber der Abschnitt 71.71. In Abschnitt 71.71 heißt es, daß die Bereichsgrenzen nicht über- oder unterschritten werden dürfen. Lediglich der Prüffehler für die Siebanalyse nach DIN 1996 darf angerechnet werden. Der Prüffehler für die Siebanalyse beträgt $\pm 10\%$ der jeweiligen Siebfraction. Für den Anteil an Korn mit mehr als 2 mm Korngröße ist deshalb die Körnung 2/5 mm maßgebend. Wenn die Körnung 2/5 mm im vorliegenden Fall beispielsweise 15 Gew.-% ausmacht, dann beträgt der Prüffehler $\pm 10\%$ davon, das sind also $\pm 1,5$ Gew.-% absolut. Bei einem festgestellten Wert von 58 Gew.-% ist also der Prüffehler mit $\pm 1,5$ Gew.-% absolut zu berücksichtigen, so daß ein Anteil an Korn mit mehr als 2 mm Korngröße von $58 + 1,5 = 59,5$ Gew.-% noch als vorhanden gelten kann. In diesem Fall ist der Bereich von 60—80 Gew.-% nicht erreicht. Beträgt aber der Anteil an Korn der Körnung 2/5 mm im besprochenen Beispiel 22 Gew.-%, dann ist der für diese Korngruppe zulässige Prüffehler mit $\pm 2,2$ Gew.-% zu berücksichtigen. Dann ergeben sich $58 + 2,2 = 60,2$ Gew.-%, und somit kann die untere Bereichsgrenze von 60 % noch als erreicht gelten (siehe auch Fall 38).

Fall 94

Mindestwerte für den Füllergehalt bei Abnahme nach TVbit 7/64

Für ein Mischgut aus splittreichem Asphaltfeinbeton ist abweichend von den TVbit 3/64 in der Ausschreibung ein Füllergehalt von mindestens 10 Gew.-% verlangt gewesen. Die Untersuchung einer Mischgutprobe ergab später einen Füllergehalt von nur 7,8 Gew.-%. Das Bauamt hat die Mischgutprobe wegen zu geringen Füllergehalts beanstandet. Der Mischgutlieferant fragt an, ob die Beanstandung zu Recht erfolgt ist. Seiner Meinung nach könne ein Füllergehalt von 7,8 Gew.-% nicht beanstandet werden, weil nach TVbit 7/64, Abschnitt 71.72, beim Füllergehalt eine Toleranz von ± 2 Gew.-% zuzüglich Prüffehler für die Siebanalyse in Ansatz zu bringen ist.

Stellungnahme:

Das vorliegende Mischgut ist zu Recht beanstandet worden. Der Abschnitt 71.72 der TVbit 7/64 kann im vorliegenden Fall nicht angewendet werden. Der Abschnitt 71.72 gilt nur für den Fall, daß ein bestimmter Gewichtsanteil für den Füllergehalt vorgeschrieben ist. Die vorliegende Ausschreibung hat aber nicht einen bestimmten Gewichtsanteil Füller, z. B. 10,0 Gew.-%, gefordert, sondern einen Füllergehalt von

mindestens 10,0 Gew.-% verlangt. Die Zahl 10 stellt also hier keinen bestimmten Gewichtsanteil, sondern einen unteren Grenzwert (mindestens 10) dar. Im vorliegenden Fall darf deshalb nur eine Toleranz nach Abschnitt 71.71 in Ansatz gebracht werden. Der untere Grenzwert von 10,0 Gew.-% darf demnach nicht unterschritten werden. Lediglich der Prüffehler der Siebanalyse nach DIN 1996 darf in Ansatz gebracht werden. Bei einem festgestellten Füllergehalt von 7,8 Gew.-% beträgt der zulässige Prüffehler $\pm 10\%$ von $7,8 = \pm 0,8$. Es kann deshalb auch ein Füllergehalt von $7,8 + 0,8 = 8,6$ Gew.-% noch als vorhanden gelten. Verlangt waren aber mindestens 10 Gew.-%.

Die obere Grenze für den Füllergehalt liegt hier dann aber automatisch nicht mehr bei 12 %, sondern bei 14 %, weil eine arbeitsbedingte Schwankung bis zu ± 2 Gew.-% noch nicht als wesentlicher Mangel beanstandet werden kann. Sonst wäre die zulässige Schwankungsbreite für die Füllermenge geringer als bei Festlegung eines bestimmten Gewichtsanteils für den Füllergehalt, wie er nach Abschnitt 71.72 zu beurteilen ist. Wenn also ein Auftraggeber abweichend von der TVbit 3/64 einen Füllergehalt von mindestens 10 Gew.-% fordert, muß er gleichzeitig auch einen Füllergehalt bis zu 14 % zulassen, was die zulässige Schwankungsbreite von $\pm 2\%$ automatisch verlangt.

Fall 96

Wesentlicher Mangel bei Unterschreitung des vorgeschriebenen Verdichtungsgrades

Eine Bauverwaltung ist der Ansicht, daß nach TVbit 7/64 lediglich ein wesentlicher Mangel an einem bituminösen Fahrbelag beanstandet werden kann, wenn die zulässigen Toleranzen beim Einbaugewicht, beim Bindemittelgehalt und bei der Kornabstufung der Mineralmasse überschritten werden. Viel wichtiger sei es dagegen, wenn ein Fahrbelag auch dann wegen eines wesentlichen Mangels beanstandet werden könne, wenn sein Verdichtungsgrad geringer ist als nach TVbit 3/64 zulässig oder wenn das zum Einbau verwendete Mischgut im Marshallkörper einen zu großen Hohlraumgehalt aufweist. Eine derartige Möglichkeit zur Beanstandung sei aber nach TVbit 7/64 nicht möglich.

Stellungnahme:

Es trifft nicht zu, daß die TVbit 7/64 einen wesentlichen Mangel nur dann als gegeben ansehen, wenn Abweichungen im Einbaugewicht, im Bindemittelgehalt und in der Kornabstufung der Mineralmasse vorliegen. Im Abschnitt 70 der TVbit 7/64 heißt es vielmehr ausdrücklich: „In den Abschnitten 71.4 bis 71.8 sind Festlegungen getroffen, nach denen sich bestimmt, wann ein wesentlicher Mangel im Sinne der VOB/B § 12 Ziff. 3 vorliegt. Darüber hinaus können auch andere

wesentliche Mängel vorliegen, zum Beispiel wenn Vorschriften der Teile 1—6 der TVbit nicht eingehalten sind.“ Daraus geht hervor, daß eine Binder- oder Deckschicht nach TVbit 7/64 auch dann einen wesentlichen Mangel aufweist, wenn ihr Verdichtungsgrad nicht die Anforderungen der TVbit 3/64 erfüllt oder wenn die aus dem Mischgut hergestellten Marshallkörper einen zu großen Hohlraumgehalt aufweisen. Außerdem ist daraus zu entnehmen, daß beim Hohlraumgehalt der Marshallkörper und beim Verdichtungsgrad keine arbeitsbedingten Toleranzen in Ansatz gebracht werden dürfen. Lediglich die Prüffehler nach DIN 1996 dürfen bei der Hohlraumgehaltsbestimmung und bei der Ermittlung des Verdichtungsgrades Berücksichtigung finden. Der Grund dafür, daß in der TVbit 7/64 besonders aufgeführt ist, wann ein wesentlicher Mangel bei der Einbaumenge, beim Bindemittelgehalt und bei der Kornabstufung der Mineralmasse vorliegt, ist darin zu sehen, daß bei diesen drei Anforderungen zusätzliche Toleranzen berücksichtigt werden dürfen. Bei allen anderen Vorschriften der Teile 1—6 der TVbit sind dagegen Toleranzen nicht genannt.

Fall 97

Wasseraufnahme oder Hohlraumgehalt nach TVbit 3/56

Die Überprüfung eines Schadentales an einer drei Jahre alten Deckschicht aus splittreichem Asphaltfeinbeton nach TVbit 3/56 hat zu folgender Meinungsverschiedenheit geführt: Der Auftraggeber behauptet, die Normenwürfel, die aus dem Mischgut der Deckschicht hergestellt werden, müßten einen Hohlraum von 1—5 Vol.-% besitzen. Die Baufirma behauptet dagegen, daß der Hohlraumgehalt auch größer als 5 Vol.-% sein dürfe, wenn nur die Wasseraufnahme 5 Vol.-% nicht überschreitet. Es wird angefragt, welche Behauptung zutreffend sei, wobei ausdrücklich betont wird, daß es sich um eine alte Bauausführung handelt, für die noch die TVbit 3/56 gilt.

Stellungnahme:

Wenn in der Ausschreibung zu der hier strittigen Baumaßnahme keine besonderen Angaben über die Eigenschaften des Normenwürfels aus dem verwendeten Mischgut gemacht worden sind, dann kann die aufgeworfene Frage nicht beantwortet werden. Im Abschnitt 30.4 der TVbit 3/56 heißt es nämlich: „Der Bindemittelgehalt ist so zu bemessen, daß das Mischgut bei der Normenprüfung am Würfel im Laboratorium nach DIN 1996 einen Hohlraumgehalt von 1—5 Raum-% besitzt.“ Im Abschnitt 32.413 wird dagegen für den Normenwürfel aus splittreichem Asphaltfeinbeton eine Wasseraufnahme im Vakuum von 1—5 Raum-% vorgeschrieben. Da die Wasseraufnahme meist etwas geringer ist als der tatsächlich vorhandene Hohlraumgehalt, so sind diese beiden Forderungen

der TVbit 3/56 nicht identisch. Es kann deshalb nur empfohlen werden, im Zweifelsfalle „zugunsten des Angeklagten“ zu entscheiden und die etwas weniger scharfe Forderung nach einer Wasseraufnahme von 1—5 Raum-% gelten zu lassen. (Siehe dazu auch unsere Fälle 67 und 76.)

Fall 98

Ausbildung der Mittellängsnaht

Eine Baufirma fragt an, ob nach TVbit 3/64 grundsätzlich die Mittellängsnaht beim Einbau einer Deckschicht in halber Fahrbahnbreite nach Abschnitt 30.72 hergestellt werden muß. Die Firma gibt zu bedenken, daß sie bisher auch einwandfreie Mittellängsnähte erzielt habe, ohne den Rand des zunächst eingebauten Deckschichtstreifens senkrecht abzukanten und mit Bindemittel anzustreichen.

Stellungnahme:*)

Beim Einbau einer Deckschicht (Verschleißschicht) in Streifen von je einer halben Fahrbahnbreite ist nach TVbit 3/64, Abschn. 30.72 der Rand des zunächst hergestellten Streifens in ganzer Schichtdicke nur dann senkrecht abzukanten und gleichmäßig mit Bindemittel anzustreichen, wenn der Rand des ersten Streifens nicht durch andere Maßnahmen senkrecht ausgebildet werden konnte. Ein Abkanten muß aber immer dann vorgenommen werden, wenn der Rand des ersten Streifens z. B. wegen Fehlens eines seitlichen Widerlagers nicht einwandfrei verdichtet wurde, oder wenn der Rand durch zwischenzeitliches Überfahren verdrückt worden ist. Wenn aber z. B. vor dem Einbau des ersten Streifens (der ersten Fahrbahnhälfte) Holz- oder Metall-Lehren in Fahrbahnmitte auf die Unterlage aufgenagelt werden, so daß das Mischgut des ersten Streifens bei der Walzverdichtung ein seitliches Widerlager findet und damit einwandfrei verdichtet werden kann und wenn damit gleichzeitig auch ein senkrechter Rand des ersten Streifens erzielt wird, dann ist ein Abkanten des Randes des zunächst eingebauten Fahrbahnstreifens nicht erforderlich. Auf Abkanten und Anstreichen kann u. U. auch dann verzichtet werden, wenn der Rand des zunächst hergestellten Streifens vorgewärmt wird und dadurch eine innige Verschmelzung der Nähte sichergestellt ist.

*) Die Stellungnahme ist gemeinsam mit dem Arbeitsausschuß Bautechnik (Dr. Zichner) ausgearbeitet worden.

Fall 99

Zuschlag für unlösliche Teeranteile

Bei der Extraktion eines Teermischgutes ist zu dem festgestellten Gehalt an löslichem Teer noch ein Zuschlag für unlösliche Teerbestandteile zu machen. Eine Prüfstelle fragt an, ob dann gleichzeitig auch ein entsprechend hoher Abschlag beim Füllergehalt der Mineralmasse vorgenommen werden muß.

Stellungnahme:

Es trifft zu, daß bei der Extraktion eines Mischgutes, das als Bindemittel Teer enthält, nach DIN 1996, Blatt 6, Ausgabe 1965, ein Zuschlag für die unlöslichen Teerbestandteile und für den bereits eingetretenen Verlust an Teerölen zu machen ist. Der festgestellte Gehalt an löslichem Teer und die unlöslichen sowie schon verdunsteten Teeranteile ergeben zusammen den Gesamtgehalt an Teer im Mischgut zur Zeit der Herstellung. Im allgemeinen schlägt man 10 % des Gehaltes an löslichem Teer als Unlösliches zu, wobei jedoch in diesen 10 % (evt. bis 15 %) auch schon ein Zuschlag für die bereits verdunsteten Teerölannteile mitenthalten ist. Ein entsprechend hoher Abschlag beim Füllergehalt der Mineralmasse wird aber nicht gemacht, weil die unlöslichen Teeranteile nicht ausschließlich auf den Füllerkörnern haften und weil ein Abschlag für die bereits verdunsteten Teerölannteile nicht einmal theoretisch richtig wäre. Deshalb wäre der Abschlag meist verhältnismäßig unbedeutend, so daß er vernachlässigt werden kann.

Fall 100

Beurteilung der „Standfestigkeit“ von Tragschichten

Eine Bauunternehmung übt Kritik an der Begutachtung zur Untersuchung eines Ausbruchstückes. Auf Grund des sehr hohen Hohlraumgehaltes (15 Vol.-%) einer bituminösen Kiestragschicht 0/35 mm wurde in der Begutachtung erwähnt, daß im Bereich der Entnahmestelle der Probe bei entsprechend starker Verkehrsbelastung mit größeren Profilverdrückungen oder Spurrillenbildungen zu rechnen sei. Die Bauunternehmung wies jedoch auf den bei dieser Untersuchung ebenfalls ermittelten günstigen Verformungswiderstand nach Schulze (1850 kg) hin und meinte, deshalb sei auch eine genügende „Standfestigkeit“ der Tragschicht gewährleistet.

Stellungnahme:

Die Warnung der Untersuchungsstelle wurde mit voller Berechtigung ausgesprochen, denn es besteht kein direkter Zusammenhang zwischen der im Labor an Probekörpern gemessenen Stabilität und der tatsächlichen „Standfestigkeit“ einer Tragschicht unter Verkehr. Die an Probekörpern gemessene „Stabilität“ (zum Beispiel Marshallstabilität oder Verformungswiderstand nach Schulze) sagt nur dann etwas über die tatsächliche „Standfestigkeit“ einer Tragschicht aus, wenn der Hohlraumgehalt der Tragschicht mit dem Hohlraumgehalt der aus dem wiederaufgeschmolzenen Tragschichtmischgut hergestellten Probekörper übereinstimmt. Der im vorliegenden Fall ermittelte Verformungswiderstand von 1850 kg besagt demnach, daß eine aus diesem Mischgut her-

gestellte Tragschicht nur dann eine zufriedenstellende „Standfestigkeit“ aufweisen würde, wenn sie einen ähnlichen oder einen noch geringeren Hohlraumgehalt aufweist wie der Probekörper. Liegt der Hohlraumgehalt der eingebauten Tragschicht dagegen mit 15 Vol.-% wesentlich höher als bei dem entsprechenden Probekörper, so ist die tatsächliche „Standfestigkeit“ der Tragschicht auch wesentlich geringer, als wenn in dieser Tragschicht durch intensivere Walzverdichtung nur ein geringerer Hohlraumgehalt verblieben wäre. Bei gleicher Mischgutzusammensetzung nimmt nämlich die „Standfestigkeit“ einer bituminösen Schicht mit zunehmendem Hohlraumgehalt stark ab.

Fall 101

Gewährleistung für direkt befahrene bituminöse Kiestragschichten ohne Fahrbahndecke

Als Zwischenausbau auf einer Bundesstraße wurden drei Lose mit folgendem Aufbau vergeben: zwei Lose mit 12 cm dicker bituminöser Kiestragschicht 0/35 und einer 2 cm dicken Deckschicht aus splittreichem Asphaltfeinbeton. Im Los 3 wurde aber nur eine 5 cm dicke bituminöse Kiestragschicht 0/35 mm ausgeschrieben. Als „zusätzliche Vertragsbedingungen“ waren u. a. die RÜbit 60 und das Bayerische Merkblatt für die Herstellung von bituminösen Tragschichten (Februar 1961) aufgeführt. Unter Hinweis auf das Bayerische Merkblatt verlangte das Bauamt bei der Abnahme eine 5jährige Garantieleistung auch für die nur 5 cm dicke und direkt befahrene Kiestragschicht im Los 3. Von der Baufirma wurde die 5jährige Garantie abgelehnt mit der Begründung, daß eine direkt befahrene, nur 5 cm dicke Tragschicht in keiner Vorschrift vorgesehen sei und zumindest auf einer Bundesstraße keine technisch richtige Dauerlösung darstelle.

Stellungnahme:

Die Baufirma hatte zwar das Mischgut nach den Vorschriften des Bayerischen Merkblattes zusammensetzen und auch die technischen Anforderungen des Merkblattes einzuhalten, der Aufbau der Fahrbahnbefestigung entspricht aber nicht dem Merkblatt, das frostsicheren Ausbau, größere Dicken der Tragschicht als 5 cm und stets eine Binder- und Deckschicht vorschreibt. Eine direkt befahrene bituminöse Kiestragschicht ist auch in keiner Vorschrift als Deckschicht vorgesehen und stellt auf einer Bundesstraße keine technisch richtige Dauerlösung dar. Die im erwähnten Merkblatt verlangte 5jährige Garantieleistung kann deshalb im vorliegenden Fall nur für die Lose 1 und 2 gelten, nicht aber für das Los 3.

Schlagfestigkeit von Splitt für stark befahrene Deckschichten

Eine Bauverwaltung fordert, daß bei Felsgesteinssplitt für Fahrbahndecken mit sehr starkem Verkehr ein Zertrümmerungswert von 18 (ermittelt nach DIN 52 109, Entwurf März 63) nicht überschritten werden dürfe. Da gemäß „Vorläufiges Merkblatt über Verwendung und Prüfung von Kies im Straßenbau, Teil 1, gebrochener Kies“ der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen e. V. Anforderungen für den Zertrümmerungswert bisher nur für „Gütesplitt“ bei Kiessplitt festgelegt sind, fragt eine Baufirma an, ob es bei dem derzeitigen Stand der Kenntnisse (November 1965) möglich sei, einen bestimmten Grenzwert für die Schlagfestigkeit bzw. die Schlagfestigkeit nach der Erhitzung festzulegen, ohne Rücksicht zu nehmen auf die Art des Gesteins.

Stellungnahme:

Die in dem oben angeführten Merkblatt für Kiessplitt festgelegten Anforderungen für den Zertrümmerungswert können noch nicht auf andere Gesteinsarten übertragen werden. Die Festlegung eines einheitlichen höchstzulässigen Zertrümmerungswertes für alle Gesteinsarten überschreiten das z. Z. vorhandene Maß an Kenntnissen über die tatsächlichen Beanspruchungen des Gesteins in bituminösen Schichten. Insbesondere sind die Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen des Schlagversuches an Splitt und den Beanspruchungen in der Straßendecke noch nicht genügend bekannt. Darüber hinaus liegen für die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse des Schlagversuches bisher noch keine ausreichenden Werte vor. Diese werden z. Z. in einer Ringanalyse in dem Arbeitsausschuß Schlagversuch an Splitt der Arbeitsgruppe Steinstraßen erarbeitet. Für die Ergebnisse des Schlagversuchs nach Erhitzung gelten zusätzliche Einschränkungen, weil hier ein einheitliches Prüfverfahren bisher nicht festgelegt wurde. Die Einflüsse der Temperatur auf das Material in der Trockentrommel sind bisher nicht genügend bekannt. Die für die Erhitzungsprüfung seitens einiger Bauämter vorgeschriebene Temperatur von 500° oder 700° C kann daher noch nicht als maßgebend angesehen werden. Es ist ergänzend zu bemerken, daß die Ergebnisse des Schlagversuchs allein für die Beurteilung des Gesteins nicht ausreichend sein können. Sie müssen vielmehr stets im Zusammenhang mit den übrigen im „vorläufigen Merkblatt über Verwendung und Prüfung von Naturgestein im Straßenbau“ der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen e. V. genannten Eigenschaften betrachtet werden, wobei der Frostbeständigkeit eine ganz besondere Bedeutung zukommt.

Rohdichte von Mischgutproben

Eine Prüfstelle berichtet, daß sie bei der Errechnung der Rohdichte von Mischgutproben andere Ergebnisse erhält, als wenn sie die Rohdichte des Mischguts direkt mit dem Flaschenpyknometer bestimmt. Die Prüfstelle fragt an, welcher der beiden Werte für die Rohdichte benutzt werden muß, wenn beispielsweise der Hohlraumgehalt eines Marshallkörpers zu errechnen ist.

Stellungnahme:

Die Rohdichte eines bituminösen Mischguts hieß früher scheinbares spezifisches Gewicht bzw. Rohwichte. Gemäß Neuauflage der DIN 1996, Bl. 7, kann die Rohdichte von Mischgutproben nicht nur mit dem Flaschenpyknometer bestimmt, sondern auch über die Rohdichte des Minerals, die Dichte des Bindemittels und den Gehalt an löslichem Bindemittel errechnet werden. Die errechnete Rohdichte muß mit der direkt bestimmten Rohdichte zahlenmäßig übereinstimmen. Abweichungen dürfen nur im Bereich des zulässigen Wiederholstreubereiches auftreten. Eine kürzlich durchgeführte Ringanalyse zu diesem Thema, an der sich 30 Untersuchungsstellen beteiligt haben, hat gezeigt, daß sowohl bei der Berechnung der Rohdichte als auch bei der Bestimmung der Rohdichte mit dem Benzolpyknometer praktisch der gleiche Wert herausgekommen ist. Errechnet ergab sich als Mittelwert eine Rohdichte von 2,476 g/cm³ und mit dem Benzolpyknometer eine Rohdichte von 2,482 g/cm³. Ein Unterschied von nur 6/1000 liegt im Bereich des unvermeidlichen Wiederholstreubereiches. Wenn die anfragende Prüfstelle bei ihren Messungen und Errechnungen keine im Bereich des Prüffehlers liegende Übereinstimmung erzielt hat, dann muß ihr bei der Berechnung oder bei der Bestimmung ein Fehler unterlaufen sein. Obwohl die Rohdichte eines Mischguts sowohl errechnet als auch direkt bestimmt werden darf, wird aber allen Prüfstellen dringend empfohlen, die Rohdichte eines Mischguts immer mit dem Benzolpyknometer zu bestimmen. Bei einer solchen Bestimmung ist die Gefahr, daß Ungenauigkeiten unterlaufen, erfahrungsgemäß wesentlich geringer, als wenn die Rohdichte aus drei Einzelwerten errechnet wird.

Prüffehler für die Berechnung des Verdichtungsgrades

Bei einer Baumaßnahme sollte der in einer Deckschicht erzielte Verdichtungsgrad anhand von Bohrkernen kontrolliert werden. Die Untersuchungsstelle hat an sachgemäß hergestellten Marshallprobekörpern aus dem gleichen Mischgut das Raumgewicht ermittelt und gleich 100 % gesetzt. Sie hat dann das Raumgewicht der Deckschicht in den Bohrkernen bestimmt und so den Verdichtungsgrad errechnet. Die Prüfstelle fragt nun an, ob der für die Bestimmung des Raumgewichtes an feinporigen Probekörpern nach den Vorschriften für Prüfverfahren vom November 1960 in U 55 genannte Prüffehler von $\pm 0,02 \text{ g/cm}^3$ bei der Raumgewichtsbestimmung zweimal berücksichtigt werden darf: einmal beim Raumgewicht des Marshallkörpers und ein zweites Mal beim Raumgewicht der Deckschicht im Bohrkern.

Stellungnahme:

Die Frage der zulässigen Toleranz bei der Berechnung des Verdichtungsgrades ist in den bisherigen Vorschriften für Prüfverfahren in der Fassung vom November 1960 nicht eindeutig geregelt gewesen. In der in Kürze zu erwartenden Neuauflage der DIN 1996 wird aber in Blatt 1 eine diesbezügliche Regelung zu finden sein. Es wird dort wörtlich heißen: „Bei der Berechnung des Verdichtungsgrades (siehe DIN 1996, Bl. 7, Ausgabe 1965, Abschnitt 8) darf der Vergleichsstreubereich nur bei der Raumdichte des Ausbaustückes berücksichtigt werden, nicht aber bei der Raumdichte des Probekörpers.“

Der bei den einzelnen Prüfverfahren genannte Vergleichsstreubereich (früher Prüffehler genannt) darf in der neuen DIN 1996 als Toleranz berücksichtigt werden. Das vorstehende Zitat aus Blatt 1 der neuen DIN 1996 besagt aber, daß bei der Berechnung des Verdichtungsgrades die Toleranz nur einmal in Ansatz gebracht werden darf. Im vorliegenden Beispiel heißt das, daß die am Marshallprobekörper gemessene Raumdichte unverändert der Rechnung zugrunde gelegt werden muß und daß nur bei der Raumdichte, die in der Deckschicht des Bohrkernes gemessen wurde, der Vergleichsstreubereich berücksichtigt werden darf. Diese Regelung stellt einen mit Rücksicht auf bestehende Vorschriften gefolgten Kompromiß dar und entspricht nicht ganz den Gesetzen der mathematischen Statistik bezüglich der Fehlerfortpflanzung.

Temperatur von Verschnittbitumen-Mischgut

Ein Mischgutfabrikant teilt mit, daß er bei der Lieferung von kalteinbaufähigem Asphaltbeton unter Verwendung von normengerechtem Verschnittbitumen Beanstandungen bekommen hat, wenn die Temperatur des angelieferten Mischgutes über 75° gelegen hat. Das Bauamt hat die Beanstandung mit einem Hinweis auf die TVbit 5/57, Abschnitt 51.5, ausgesprochen, wo verlangt wird, daß die Höchsttemperatur von Verschnittbitumen-Mischgut nur bei etwa 70° liegen darf. Der Mischgutfabrikant fragt an, ob die Qualität eines Verschnittbitumen-Mischguts leidet, wenn bei der Mischgutherstellung Temperaturen von 70° bis 90° eingehalten werden.

Stellungnahme:

Es trifft zu, daß in der bisher noch gültigen TVbit 5/57 im Abschnitt 51.5 eine Höchsttemperatur für das normengerechte Verschnittbitumen von 90° und eine Höchsttemperatur für das dazugehörige Gestein von 70° vorgeschrieben sind. Daraus ergibt sich, daß das fertige Mischgut nur eine Temperatur von etwas über 70° haben darf. Diese Forderung hat sich aber in den zurückliegenden Jahren in der Praxis als nicht immer ganz sinnvoll erwiesen. Es sind viele Verschnittbitumen-Deckschichten eingebaut worden, für deren Herstellung ein Verschnittbitumen-Mischgut mit einer Temperatur von mehr als 70° verwendet worden ist. Die in Kürze zu erwartende Neuausgabe der TVbit 5 wird auf diese Erfahrung der Praxis Rücksicht nehmen. Die Neuausgabe der TVbit 5 sieht deshalb im Abschnitt 50.5 vor, daß die Temperatur des Mischguts beim Verlassen des Mixers bei Verwendung von normengerechtem Verschnittbitumen bis zu 90° betragen darf. Bei Verwendung von hochviskosem Verschnittbitumen ist sogar eine Mischguttemperatur bis zu 140° vorgesehen. Im vorliegenden Fall besteht deshalb die Beanstandung des Bauamtes rein formell durchaus zu Recht. Es kann aber bereits jetzt empfohlen werden, die inzwischen mit Verschnittbitumen-Mischgut gemachten Erfahrungen, die ihren Niederschlag in der neuen TVbit 5 finden werden, in der Praxis schon heute anzuwenden. Eine Temperatur von 90° sollte aber keinesfalls überschritten werden, wenn das Mischgut normengerechtes Verschnittbitumen enthält.