

Inhalt

1.	Administrativer Teil.....	2
1.1	Einmalige Meldetermine.....	2
1.2	Regelmäßige Meldetermine	2
1.3	Sonstige administrative Regelungen.....	2
1.3.1	Kontrollprüfungen im Erd- und Straßenbau - Vergabe und Vergütungssätze	2
2.	Technischer Teil.....	3
2.0	Vorbemerkungen.....	3
2.1	Allgemeines, Bemessung, Standardisierung	3
2.1.1	Angaben in Eignungsnachweisen für Asphalt und Beton	3
2.1.2	Bau von Kompakten Asphaltbefestigungen „heiß auf heiß“	3
2.1.3	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001 (RStO 01)	4
2.1.4	Frostzonenkarte für den Freistaat Sachsen.....	4
2.2	Erprobung von neuen Baustoffen, Bauweisen und Bauverfahren.....	4
2.2.1	Anwendung nicht erprobter Baustoffe, Bauweisen oder Bauverfahren im Straßenbau	4
2.3	Güteüberwachung der Baustoffe	6
2.3.1	Kriterien für die Haltbarkeit von Asphalttschichten - Prüfung von bitumenhaltigen Bindemitteln.....	6
2.3.2	Prüfung von Beton - Prüfrichtlinie für die Bestimmung des Frost-Taumittel- Widerstandes von zementgebundenen Bauteilen, Ausgabe 12/2002	6
2.3.3	Sächsische Technische Richtlinien für Kaltrecycling in plant für den Straßenoberbau (SN TR KRC in plant).....	7
2.4	Güteüberwachung der Bauleistungen.....	8
2.4.1	Bewertung des Hohlraumgehaltes am Bohrkern	8
2.4.2	Bewertung des Schichtenverbundes	8
2.4.3	Bewertung des Asphaltmischgutes bei Unterschreitung/Überschreitung von Grenzwerten der Anteile an groben Gesteinskörnungen bei Baumaßnahmen der Bauklassen SV, I bis III sowie Verkehrsflächen mit besonderen Beanspruchungen.....	9
2.4.4	Bewertung des Asphaltmischgutes bei Unterschreitung/Überschreitung von Grenzwerten des Grobkornanteils bei Baumaßnahmen der Bauklassen SV, I bis III sowie Verkehrsflächen mit besonderen Beanspruchungen	9
2.4.5	Bewertung des Asphaltmischgutes bei Abweichungen der Gesteinsart vom Eignungsnachweis	10
2.4.6	Zusätzliche Kontrollprüfung zur Ermittlung und Bewertung des Kalkstein-/Dolomit-Fülleranteiles in Asphaltdecken	11
2.4.7	Zusätzliche Kontrollprüfung zur Ermittlung und Bewertung des Haftverhaltens zwischen Gestein und Bitumen in Asphaltdecken.....	11
2.4.8	Hinweise zur Abrechnung und Abnahme der Einbaudicken von Asphalttschichten, Ausgabe 08/2007	12
2.4.9	Hinweise zur Verfüllung von Bohrkernlöchern im Asphalttschichtbau.....	14
Anlage 1	Erläuterungen zur Frostzonenkarte für den Freistaat Sachsen, 1995.....	15
Anlage 2	Prüfung von Beton - Prüfrichtlinie für die Bestimmung des Frost-Taumittel-Widerstandes von zementgebundenen Bauteilen, Ausgabe 12/2002	16
Anlage 3	Sächsische Technische Richtlinien für Kaltrecycling in plant für den Straßenoberbau (SN TR KRC in plant).....	16
Anlage 4	Bewertung des Asphaltmischgutes bei Unterschreitung/Überschreitung von Grenzwerten des Grobkornanteils bei Baumaßnahmen der Bauklassen SV, I bis III sowie Verkehrsflächen mit besonderen Beanspruchungen - Beispiele	17
Anlage 5	Arbeitsanweisung zur Ermittlung und Bewertung des Kalkstein-/Dolomit-Fülleranteils im Asphalt, Ausgabe 01/2009	20

1. Administrativer Teil

1.1 Einmalige Meldetermine

Derzeit sind keine einmaligen Meldetermine festgelegt.

1.2 Regelmäßige Meldetermine

Anmerkung: Die nachfolgend genannten Meldetermine ergeben sich aus Regelungen, die an anderer Stelle dieses Papiers enthalten sind. Der Vollständigkeit wegen werden die Termine hier wiederholt.

Anwendung nicht erprobter Baustoffe, Bauweisen oder Bauverfahren im Straßenbau (Siehe 2.2.1)

Die Antragsunterlagen (Formblatt mit Aufgabenstellung) sind jeweils zum 10. Februar im SMWA, Abteilung Verkehr einzureichen. Fehlanzeige ist erforderlich.

Kriterien für die Haltbarkeit von Asphaltsschichten - Prüfung von bitumenhaltigen Bindemitteln (Siehe 2.3.1)

Die Unterlagen sind jeweils bis zum 10. März des folgenden Jahres der LIST GmbH Rochlitz zu übersenden.

1.3 Sonstige administrative Regelungen

1.3.1 Kontrollprüfungen im Erd- und Straßenbau - Vergabe und Vergütungssätze

Bezug	
(1)	-

Leistungen für Kontrollprüfungen sind grundsätzlich Lieferleistungen und nach der Verdingungsordnung für Leistungen (VOL) auszuschreiben und zu vergeben. Sofern im Einzelfall die erforderlichen Leistungen zur Kontrolle der Qualität nicht eindeutig und erschöpfend zu beschreiben sind (beispielsweise bei speziellen Erdbauverfahren auf nicht tragfähigem Untergrund, Versuchs- und Untersuchungstrecken), kann nach den Regelungen für die Vergabe von Architekten- und Ingenieurleistungen im Bereich der Straßenbauverwaltung des Freistaates Sachsen verfahren werden.

Die Losbildung für Kontrollprüfungen liegt grundsätzlich im Ermessen der Baudienststelle. Mehrere Prüfstellen in einem Baulos können zur Qualitätsverbesserung beitragen.

Die Sächsische Haushaltsordnung und die Vergaberegularien sind einzuhalten.

2. Technischer Teil

2.0 Vorbemerkungen

Die im Technischen Teil der Ergänzenden Regelungen der sächsischen Straßenbauverwaltung, Teil: Straßenbautechnik getroffenen Festlegungen sind in die Baubeschreibung nach HVA B-StB, Abschnitt 1.4 Nr. (11) aufzunehmen.

2.1 Allgemeines, Bemessung, Standardisierung

2.1.1 Angaben in Eignungsnachweisen für Asphalt und Beton

Bezug	
(1)	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007 (ZTV Asphalt-StB 07) ARS Nr. 17/2008 vom 19.09.2008 (S 17/7182.8/3/906013)
(2)	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton, Ausgabe 2007 (ZTV Beton-StB 07) ARS Nr. 12/2008 vom 11.06.2008 (S 17/7182/3/694688)

Zusätzliche Festlegungen

Ergänzend zu den Abschnitten 2.3.2 der ZTV Asphalt-StB 07 und 1.3.2.1 der ZTV Beton-StB 07 wird festgelegt, dass in den Eignungsnachweisen alle Angaben der Erstprüfungen enthalten sein müssen.

Zusätzlich sind die Bindemittelhersteller zu benennen.

Es ist zu empfehlen, Kopien der Erstprüfungen zusammen mit der Erklärung des Auftragnehmers als Eignungsnachweise einzureichen.

2.1.2 Bau von Kompakten Asphaltbefestigungen „heiß auf heiß“

Bezug	
(1)	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007 (ZTV Asphalt-StB 07) ARS Nr. 17/2008 vom 19.09.2008 (S 17/7182.8/3/906013)
(2)	M KA - Merkblatt für den Bau kompakter Asphaltbefestigungen (FGSV-Nr. 762)

Zusätzliche Festlegungen

Bei der Ausführung kompakter Asphaltbefestigungen ist zu beachten, dass ein Teil der Festlegungen im „Merkblatt für den Bau kompakter Asphaltbefestigungen (M KA)“, insbesondere zu Nähten und Fugen sowie zu Abrechnung und Abnahme, durch die Regelungen der ZTV Asphalt-StB 07 ersetzt wird.

Ergänzend zum Abschnitt 3.1 der ZTV Asphalt-StB 07 ist auch die Anwendung der Bauweise „heiß auf heiß“ mit unmittelbar hintereinander fahrenden Fertigern mit elektronischer Abstandsregelung möglich. Beim Einbau muss die Vorverdichtung der unteren Schicht so hoch sein, dass keine nennenswerten Eindrücke des Fahrwerkes des zweiten Fertigers mehr auftreten.

2.1.3 Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001 (RStO 01)

Bezug	
(1)	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001 (RStO 01) ARS Nr. 34/2001 vom 25.09.2001 (S 26/38.56.10-30/46 Va 2001)
(2)	ARS Nr. 5/2005 vom 16.06.2005 (S 17/38.56.00/7 Va 05)

Zusätzliche Festlegungen

Für die Asphaltbauweisen der Bauklasse III (Tafel 1, Zeilen 1 bis 5, der RStO 01) wird unsererseits empfohlen, die Asphaltbinderschicht von 4 cm auf 6 cm Dicke zugunsten einer um 2 cm geminderten dünneren Asphalttragschicht zu erhöhen.

Bei der Vorbereitung von Baumaßnahmen ist ergänzend zum Bild 6 der RStO 01 - Frosteinwirkungszonen - weiterhin die Frostzonenkarte für den Freistaat Sachsen, Ausgabe April 1995, anzuwenden (siehe 2.1.4).

2.1.4 Frostzonenkarte für den Freistaat Sachsen

Bezug	
(1)	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001 (RStO 01) ARS Nr. 34/2001 vom 25.09.2001 (S 26/38.56.10-30/46 Va 2001)
(2)	ARS Nr. 5/2005 vom 16.06.2005 (S 17/38.56.00/7 Va 05)

Zusätzliche Festlegungen

- Frostzonenkarte, Maßstab 1 : 200 000, Ausgabe April 1995, Auflage 2006
(Bezugsquelle: LfSt GmbH, Seminarstraße 4, 09306 Rochlitz,
<http://lfst-sachsen.de/kartenvertrieb.htm>)
- Erläuterungen zur Frostzonenkarte für den Freistaat Sachsen, 1995 (Anlage 1)

Die *Frostzonenkarte* für den Freistaat Sachsen ergänzt für den Bereich Sachsen das Bild 6 - Frosteinwirkungszonen - der Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen (RStO 01). In den *Erläuterungen zur Frostzonenkarte* werden weitere Hinweise zu den Berechnungsgrundlagen sowie zu speziellen territorialen Zuordnungen zu den Frostzonen gegeben. Die Frostzonenkarte sowie die entsprechenden Erläuterungen sind bei der Vorbereitung von Baumaßnahmen zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse der klimatologischen Untersuchungen sind in einem Bericht mit detaillierten Karten (Maßstab 1 : 100.000) dokumentiert. Karten im Maßstab 1 : 100.000 können bei der LfSt GmbH Rochlitz eingesehen werden.

2.2 Erprobung von neuen Baustoffen, Bauweisen und Bauverfahren

2.2.1 Anwendung nicht erprobter Baustoffe, Bauweisen oder Bauverfahren im Straßenbau

Bezug	
(1)	Anwendung nicht erprobter Baustoffe, Bauweisen und Bauverfahren im Straßenbau ARS Nr. 33/1992 vom 31.07.1992 (StB 26/38.55.10-00/4 Va 92)
(2)	Merkblatt über Anforderungen an Untersuchungsstrecken, Ausgabe 1980 Rundschreiben vom 22.12.1980 (StB 26/38.56.00-03/26048 Va 80)

Zusätzliche Festlegungen

Die Berichterstattung für den Verwaltungsbereich Bundesfernstraßen sowie die in der Baulast des Freistaates Sachsen stehenden Landesstraßen obliegt dem Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit.

Nachfolgende Hinweise sind bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungsstrecken zu berücksichtigen:

1. Für jede anzulegende Untersuchungsstrecke ist von der antragstellenden Dienststelle eine Aufgabenstellung zu erarbeiten, die dem Formblatt zur Erfassung von Versuchs- und Erprobungsstrecken nach ARS Nr. 33/1992 des BMV beizufügen ist. Die LISt GmbH Rochlitz ist fachtechnisch zu beteiligen.
2. Die Antragsunterlagen (Formblatt mit Aufgabenstellung) sind jeweils zum 10. Februar im SMWA, Abteilung Verkehr einzureichen. Fehlanzeige ist erforderlich.
3. Als Bestandteil jeder Untersuchungsstrecke ist ein Vergleichsabschnitt in Regelbauweise vorzusehen.
4. Der (die) Untersuchungsabschnitt (e) und der Vergleichsabschnitt müssen mindestens eine Verkehrsbelastung der Bauklasse III mit besonderen Beanspruchungen und eine Abschnittslänge von 300 m aufweisen. Bei der Bauausführung sind vergleichbare technische und meteorologische Bedingungen zu gewährleisten.
5. Kontrollprüfungen und zusätzliche Untersuchungen sind für jeden Untersuchungs- und Vergleichsabschnitt durchzuführen.
6. Kopien der Eignungsprüfungen, der Eignungsnachweise und der Prüfprotokolle sind der LISt GmbH Rochlitz zu übergeben.
7. Nach Beendigung der Bauausführung sind die Netzknotenpunkte und die Stationen der Untersuchungs- und Vergleichsabschnitte sowie die Prüf- und Probenahmepunkte zu dokumentieren und der LISt GmbH Rochlitz zu übermitteln.
8. Die Untersuchungsstrecken sind in den Folgejahren in Verantwortung der LISt GmbH Rochlitz gemeinsam mit den an den Untersuchungsstrecken beteiligten Ämtern zu überwachen. Für ggf. erforderliche messtechnische Untersuchungen ist die LISt GmbH Rochlitz zuständig.
9. Die Abschlussberichte zu den Untersuchungsstrecken sind von der LISt GmbH Rochlitz zu erstellen und in zweifacher Ausfertigung sowohl an das beteiligte Straßenbauamt als auch an das SMWA, Abteilung Verkehr zu übersenden.
10. Geht die Initiative zum Anlegen einer Untersuchungsstrecke, die im Interesse der Straßenbauverwaltung liegt, von einem Baustoffhersteller oder einem Bauunternehmen aus, so sind diese an den Kosten zu beteiligen.

2.3 Güteüberwachung der Baustoffe

2.3.1 Kriterien für die Haltbarkeit von Asphaltsschichten - Prüfung von bitumenhaltigen Bindemitteln

Bezug	
(1)	Technische Lieferbedingungen für Straßenbaubitumen und gebrauchsfertige Polymermodifizierte Bitumen, Ausgabe 2007 (TL Bitumen-StB 07) ARS Nr. 19/2008 vom 19.09.2008 (S 17/7182.8/3/906011)

Zusätzliche Festlegungen

Der Erkenntnisstand über Schadensursachen an Asphaltstraßen ist systematisch zu verbessern. Dazu dienen unter anderem die nachstehenden Prüfungen des angelieferten Bitumens:

1. Für Bauvorhaben mit Asphaltdeckschichten > 5.000 m² ist in die Kontrollprüfungen die Bindemittelprüfung einzubeziehen. Dabei sind die Eigenschaften des Bindemittels nach den Tabellen 1 bis 3 der TL Bitumen-StB 07 zu prüfen, für die Anforderungen festgelegt sind.
2. In jedem Amt sind mindestens je 2 Bindemittelprüfungen für Straßenbaubitumen und für polymermodifizierte Bitumen im Jahr durchzuführen. Darüber hinaus sind Rückstellproben (5 kg) vorzusehen.
3. Für die Rückstellproben sind folgende Angaben erforderlich: SBA/ABA, Bauvorhaben, Bezeichnung der Probe, Art der Deckschicht, Prüfstelle, Baujahr, Probenahmedatum, Bitumenhersteller, Mischwerk und Prüfprotokoll-Nr.

Die Unterlagen sind jeweils bis zum 10. März des folgenden Jahres der LISt GmbH Rochlitz zu übersenden.

2.3.2 Prüfung von Beton - Prüfrichtlinie für die Bestimmung des Frost-Taumittel-Widerstandes von zementgebundenen Bauteilen, Ausgabe 12/2002

Bezug	
(1)	Prüfrichtlinie für die Bestimmung des Frost-Taumittel-Widerstandes von zementgebundenen Bauteilen, Ausgabe 12/2002

Zusätzliche Festlegungen

- Prüfrichtlinie für die Bestimmung des Frost-Taumittel-Widerstandes von zementgebundenen Bauteilen, Ausgabe 12/2002 (Anlage 2)

Anlass für die hiermit bekannt gegebene Änderung zur bisherigen und mit Erlass des SMWA vom 11. Januar 2005 eingeführten Verfahrensweise ist die Bekanntgabe der ZTV Beton-StB 07 (Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 12/2008 vom 11. Juni 2008, Az. S 17/7182/3/694688), durch die die DIN EN 13877-2 (Fahrbahnbefestigungen aus Beton) in das geltende Regelwerk einbezogen wird. Im Abschnitt 4.5 sind die Vorgaben für die Bestimmung des Frost-Tausalz-Widerstandes enthalten.

Auch für Bauteile von Ingenieurbauwerken sind durch die Bekanntgabe des Teils 3 der ZTV-ING (Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 13/2007 vom 5. Dezember 2007, Az. S 18/7192.70/11-775664) – allerdings weniger konkrete – Festlegungen dazu vorhanden.

Da Fahrbahnbeton und bestimmte Bauteile von Ingenieurbauwerken in ähnlicher Weise direkt oder indirekt (durch Sprühnebel) mit Tausalzen in Berührung kommen, wird festgelegt, dass Betone, die der Expositionsklasse XF4 nach ZTV Beton-StB 07, ZTV-ING und DIN 1045 zuzuordnen sind, der Kategorie FT2 nach DIN EN 13877-2, Abschnitt 4.5 entsprechen und danach folgenden Frost-Tausalz-Widerstand gewährleisten müssen:

Masseverlust nach 28 Zyklen (m ₂₈)	Masseverlust nach 56 Zyklen (m ₅₆)	Masseverlustrate (m ₅₆ /m ₂₈)
im Durchschnitt 0,5 kg/m ²	im Durchschnitt 1,0 kg/m ² ohne Einzelergebnisse > 1,5 kg/m ²	≤ 2

Nach Teil 3, Abschnitt 2 Nr. 9 der ZTV-ING kann der Frost-Tausalz-Widerstand nur an Beton der Expositionsklasse XF4 geprüft werden. Bauteile anderer Expositionsklassen (i. B. XF2) sind demzufolge nicht mehr auf Frost-Tausalz-Widerstand zu prüfen.

Die Anzahl der Prüfkörper richtet sich nach der Kategorie 2 der DIN EN 13877-2, Tabelle 7, wobei bei kleineren Bauteilen (z. B. Kappenbeton) die Mindestanzahl von drei Prüfkörpern nicht unterschritten werden soll.

Nach DIN EN 13877-2, Abschnitt 4.5 ist der Frost-Tausalz-Widerstand anhand von Prüfungen nach der DIN CEN/TS 12390-9 (Vornorm der DIN EN 12390-9) zu bestimmen. In dieser Vornorm ist das Plattenprüfverfahren als Referenzverfahren benannt. Alternativ können das Würfelprüfverfahren und das CF/CDF-Verfahren angewandt werden.

Bis zur Herausgabe der DIN EN 12390-9 als verbindliche Norm kann die *Prüfrichtlinie für die Bestimmung des Frost-Taumittel-Widerstandes von zementgebundenen Bauteilen, Ausgabe 12/2002*, des SMWA mit den sich aus diesem Erlass ergebenden Änderungen vereinbart werden. Die Prüfkörper müssen insgesamt eine Prüffläche von mindestens 500 cm² aufweisen. Abweichend von Abschnitt 5.3 der sächsischen Prüfrichtlinie ist statt des Volumenverlustes der Masseverlust zu bestimmen. Dazu sind die abgewitterten Bestandteile aufzufangen, abzufiltern und zu trocknen. Gelockerte Bestandteile sind wie bisher mit einer Bürste mit harten Kunststoffborsten abzulösen. Der Abschnitt 5.4 - Auswertung der Prüfung - der *Prüfrichtlinie für die Bestimmung des Frost-Taumittel-Widerstandes von zementgebundenen Bauteilen, Ausgabe 12/2002*, ist nicht mehr anzuwenden.

Da bisher keine abschließenden Langzeitergebnisse über die sich aus den Messergebnissen nach den einzelnen Verfahren ergebenden Schlussfolgerungen auf das Bauwerksverhalten vorliegen, sollen Plattenprüfverfahren, Würfelprüfverfahren, CF/CDF-Verfahren und sächsische Prüfrichtlinie gleichberechtigt verwendet werden können.

Erfolgt im Bauvertrag keine Festlegung des Prüfverfahrens, so bleibt die Wahl dem Auftragnehmer überlassen.

Wird bei Schiedsuntersuchungen keine Einigung zum Prüfverfahren erzielt, so ist nach dem Referenzprüfverfahren nach DIN CEN/TS 12390-9 (Vornorm der DIN EN 12390-9) mit 3 %iger Natriumchloridlösung an aus dem Bauwerk entnommenen oder an mit dem Bauteil hergestellten Probekörpern zu prüfen. Der Antragsteller kann festlegen, welche Fläche geprüft wird.

Der Erlass des SMWA vom 11. Januar 2005 ist hiermit aufgehoben.

2.3.3 Sächsische Technische Richtlinien für Kaltrecycling in plant für den Straßenoberbau (SN TR KRC in plant)

Bezug	
(1)	-

Zusätzliche Festlegungen

Nachdem für das Kaltrecycling in situ bereits Einbau- und Überwachungsvorschriften bundesweit bestehen (Merkblatt KRC), enthält die Anlage 3 die Sächsischen Technischen Richtlinien für Kaltrecycling in plant im Straßenoberbau (SN TR KRC in plant). Damit soll dem Gedanken der Wiederverwertung von Straßenausbaustoffen im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes zunehmend Rechnung getragen werden. Während bisher Kaltrecycling in situ ausschließlich bei sehr umfangreichen Straßenbauvorhaben wirtschaftlich eingesetzt werden konnte, soll mit den SN TR KRC in plant die Aufbereitung als Kaltrecycling im Mischwerk ermöglicht werden.

Ausdrücklich wird auf die in Abschnitt 0 formulierte Restriktion hingewiesen, wonach in den Bau dienststellen nur soviel Kaltrecyclingmaterial eingebaut werden darf, wie vorher ausgebaut wurde. Jegliche Verwertung ist mit der Ausschreibung einzelvertraglich zu vereinbaren.

2.4 Güteüberwachung der Bauleistungen

2.4.1 Bewertung des Hohlraumgehaltes am Bohrkern

Bezug	
(1)	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007 (ZTV Asphalt-StB 07) ARS Nr. 17/2008 vom 19.09.2008 (S 17/7182.8/3/906013)
(2)	ARS Nr. 19/2004 vom 26.07.2004 (S 12/70.13.00/30 Va 04)

Zusätzliche Festlegungen

Ergänzend zu den Anforderungen aus Tabelle 11 der ZTV Asphalt-StB 07 darf der Hohlraumgehalt für Asphaltbinderschichten in der eingebauten Schicht den Grenzwert von 8,0 Vol.-% nicht überschreiten.

Abzüge

Der Auftraggeber kann dem Auftragnehmer bei Überschreitungen des Grenzwertes anbieten, im Rahmen einer einzelvertraglichen Vereinbarung die Geltendmachung von Mängelansprüchen (§ 13 Nr. 5 VOB/B) vorerst zurückzustellen und dafür als Ausgleich einen Abzug nach folgender Formel vorzunehmen:

$$A = \frac{p^2}{100} * 3 * EP * F$$

A Abzug in €,

p Überschreitung des zulässigen Hohlraumgehaltes in Vol.-%,

EP der sich aus der Abrechnung ergebende Einheitspreis in €/m² oder €/t,

F der Probe zugehörige Einbaufläche in m² oder zugehörige Einbaumenge in t.

Wenn gleichzeitig ein Abzug wegen einer Unterschreitung des Verdichtungsgrades nach Anhang A.2.4 der ZTV Asphalt-StB 07 möglich ist, wird für die zugehörige Bezugsfläche nur der jeweils größere angewandt.

2.4.2 Bewertung des Schichtenverbundes

Bezug	
(1)	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007 (ZTV Asphalt-StB 07) ARS Nr. 17/2008 vom 19.09.2008 (S 17/7182.8/3/906013)
(2)	ARS Nr. 19/2004 vom 26.07.2004 (S 12/70.13.00/30 Va 04)

Abzüge

Bei Überschreitungen der Grenzwerte für den Schichtenverbund nach Abschnitt 4.2.3 der ZTV Asphalt-StB 07 kann der Auftraggeber dem Auftragnehmer anbieten, im Rahmen einer einzelvertraglichen Vereinbarung die Geltendmachung von Mängelansprüchen (§ 13 Nr. 5 VOB/B) vorerst zurückzustellen und dafür als Ausgleich einen Abzug nach folgender Formel vorzunehmen:

$$A = AP * F$$

A Abzug in €,

AP Abzugspreis in €/m²,

F der Probe zugehörige Einbaufläche in m².

Der Abzugspreis beträgt bei Unterschreitung des Grenzwertes

- zwischen Asphaltdeck- und Asphaltbinderschicht 0,51 €/m²,
- zwischen allen übrigen Asphalttschichten und -lagen 0,38 €/m².

Tritt der Mangel an mehreren Schicht- bzw. Lagengrenzen der gleichen Fläche auf, werden die Abzüge addiert.

2.4.3 Bewertung des Asphaltmischgutes bei Unterschreitung/Überschreitung von Grenzwerten der Anteile an groben Gesteinskörnungen bei Baumaßnahmen der Bauklassen SV, I bis III sowie Verkehrsflächen mit besonderen Beanspruchungen

Bezug	
(1)	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007 (ZTV Asphalt-StB 07) ARS Nr. 17/2008 vom 19.09.2008 (S 17/7182.8/3/906013)
(2)	ARS Nr. 19/2004 vom 26.07.2004 (S 12/70.13.00/30 Va 04)

Abzüge

Der Auftraggeber kann dem Auftragnehmer bei Unter- bzw. Überschreitungen der durch die zulässigen Toleranzen des Anteiles an groben Gesteinskörnungen nach Tab. 21 der ZTV Asphalt-StB 07 oder des Anteiles an groben Gesteinskörnungen > 5,6 mm nach Tab. 22 der ZTV Asphalt-StB 07 festgelegten Grenzwerte anbieten, im Rahmen einer einzelvertraglichen Vereinbarung die Geltendmachung von Mängelansprüchen (§ 13 Nr. 5 VOB/B) vorerst zurückzustellen und dafür als Ausgleich einen Abzug nach folgender Formel vorzunehmen:

$$A = \frac{p^2}{100} * 0,5 * EP * F$$

A Abzug in €,

p Unter- bzw. Überschreitung der zulässigen Toleranz für den Anteil an groben Gesteinskörnungen oder für den Anteil an groben Gesteinskörnungen > 5,6 mm in M.-%,

EP der sich aus der Abrechnung ergebende Einheitspreis in €/m² oder €/t,

F der Probe zugehörige Einbaufäche in m² oder zugehörige Einbaumenge in t.

Bei mehrlagigem Einbau der Asphalttragschicht und einem auf die gesamte Schicht bezogenen Einheitspreis wird der errechnete Abzug A mit dem Faktor d/D multipliziert (d: Dicke der mangelhaften Lage in cm, D: Dicke der gesamten Schicht in cm).

2.4.4 Bewertung des Asphaltmischgutes bei Unterschreitung/Überschreitung von Grenzwerten des Grobkornanteils bei Baumaßnahmen der Bauklassen SV, I bis III sowie Verkehrsflächen mit besonderen Beanspruchungen

Bezug	
(1)	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007 (ZTV Asphalt-StB 07) ARS Nr. 17/2008 vom 19.09.2008 (S 17/7182.8/3/906013)
(2)	ARS Nr. 19/2004 vom 26.07.2004 (S 12/70.13.00/30 Va 04)

Zusätzliche Festlegungen

Allgemeines

1. Die hier festgelegten Grenzwerte gelten zusätzlich zu denen der ZTV Asphalt-StB 07, Tab 23. Maßgebend ist der jeweils engere Grenzwert.
2. Zur Feststellung der Unterschreitung/Überschreitung des Grenzwertes werden nur Einzelwerte aus den Kontrollprüfungen je Schicht und zuzuordnende Fläche betrachtet.
3. Als Bezugswerte gelten die Angaben des jeweiligen Eignungsnachweises.

Asphaltdeckschichten und Asphaltbinderschichten

Die Toleranzen für die Kornverteilung gemäß Abschnitt 4.1 der ZTV Asphalt-StB 07 werden hiermit ergänzt:

Die zulässige Toleranz für den Grobkornanteil beträgt ± 20,0 % (relativ) (vgl. Beispiel 1 in Anlage 3).

Asphalttragschichten

Die Toleranzen für die Kornverteilung gemäß Abschnitt 4.1 der ZTV Asphalt-StB 07 werden hiermit ergänzt:

Die zulässige Toleranz für den Grobkornanteil beträgt ± 20,0 % (relativ). Bei Unterschreitung dieser Forderung gilt der Wert aus der Kontrollprüfung aber auch dann als erfüllt, wenn der ermittelte Anteil des Grobkorns dem Grenzwert ≥ 10,0 M.-% genügt (vgl. Beispiel 2 in Anlage 3).

Mischgutuntersuchungen an aus Bohrkernen zurückgewonnenem Gesteinskörnungsgemisch

Mischgutuntersuchungen an aus Bohrkernen zurückgewonnenem Material (AC T, AC B, AC D, SMA und AC TD) sind nur in Ausnahmefällen vorgesehen. Die nach diesen Ergänzungen errechnete untere Toleranzgrenze für den Grobkornanteil wird dann zusätzlich um 2,0 M.-% (absolut) gesenkt (siehe Beispiel 1). Für Asphalttragschichten wird außerdem der o. g. Grenzwert für den Anteil des Grobkorns um 2,0 M.-% (absolut) gesenkt (vgl. Beispiel 3 in Anlage 3).

Abzüge

Der Auftraggeber kann dem Auftragnehmer bei Unter- bzw. Überschreitungen der durch die zulässige Toleranz für den Grobkornanteil festgelegten Grenzwerte anbieten, im Rahmen einer einzelvertraglichen Vereinbarung die Geltendmachung von Mängelansprüchen (§ 13 Nr. 5 VOB/B) vorerst zurückzustellen und dafür als Ausgleich einen Abzug nach folgenden Formeln vorzunehmen:

$$p = k - x * \frac{100\% \pm 20\%}{100\%}$$

$$A = \frac{p^2}{100} * 0,5 * EP * F$$

- k in der Kontrollprüfung ermittelter Grobkornanteil in M.-%,
- x Angabe für den Grobkornanteil im Eignungsnachweis in M.-%,
- A Abzug in €,
- p Unter- bzw. Überschreitung der zulässigen Toleranz für den Grobkornanteil in M.-%,
- EP der sich aus der Abrechnung ergebende Einheitspreis in €/m² oder €/t,
- F der Probe zugehörige Einbaufäche in m² oder zugehörige Einbaumenge in t.

Bei mehrlagigem Einbau der Asphalttragschicht und einem auf die gesamte Schicht bezogenen Einheitspreis wird der errechnete Abzug A mit dem Faktor d/D multipliziert (d: Dicke der mangelhaften Lage in cm, D: Dicke der gesamten Schicht in cm).

2.4.5 Bewertung des Asphaltmischgutes bei Abweichungen der Gesteinsart vom Eignungsnachweis

Bezug	
(1)	-

Zusätzliche Festlegungen

Die Gesteinsart des Kornanteiles über 2 mm darf im Ergebnis der Kontrollprüfung keine Abweichung gegenüber dem vom Auftragnehmer vorgelegten und für die Bauausführung festgelegten Eignungsnachweis aufweisen. Zur Kontrolle sind eine augenscheinliche Beurteilung und die Gesteinsrohichte heranzuziehen.

Eine Ausnahme bilden Asphalttragschichten unter Verwendung von Asphaltgranulat. Hier darf die vom Auftragnehmer angebotene und für die Bauausführung festgelegte Art der Gesteinskörnungen unter Einbeziehung der Zugabemenge des Asphaltgranulates (Eignungsnachweis) im Kornbereich über 2 mm um maximal 33 M.-% (absolut) abweichen.

2.4.6 Zusätzliche Kontrollprüfung zur Ermittlung und Bewertung des Kalkstein-/Dolomit-Fülleranteiles in Asphaltdecken

Bezug	
(1)	-

Zusätzliche Festlegungen

- Arbeitsanweisung zur Ermittlung und Bewertung des Kalkstein-/Dolomit-Fülleranteiles im Asphalt (Anlage 5)

Für Decken der Bauklassen SV, I bis III sowie Verkehrsflächen mit besonderen Beanspruchungen (Mischgutsorten S) ist der Einsatz von Fremdfüllern aus Kalkstein/Dolomit zu bevorzugen. Der Kalkgehalt des Fremdfüllers ist anzugeben.

Zum Nachweis sind zusätzliche Kontrollprüfungen zur Bestimmung des Fremdfülleranteiles aus Kalkstein oder Dolomit am Asphalt erforderlich. Sie sind in die Baubeschreibung nach HVA-StB, Abschnitt 1.4 Nr. (11) aufzunehmen.

Die Kontrollprüfungen sind nach der Arbeitsanweisung zur Ermittlung und Bewertung des Kalkstein-/Dolomit-Fülleranteiles im Asphalt (Anlage 5) auszuführen und zu bewerten.

Für Bauvorhaben mit einer Verkehrsfläche $\geq 6000 \text{ m}^2$ wird jeweils eine Kontrollprüfung für die Asphaltdeckschicht festgelegt (Mischgut oder Bohrkern). Weitere Prüfungen können im Bedarfsfall (Erhöhung der Prüfdichte; Bauvorhaben $< 6000 \text{ m}^2$ Verkehrsfläche) durch die Baudienststellen veranlasst werden.

Im Ergebnis der Untersuchung wird von der Prüfstelle als Prüfwert der Betrag der Unterschreitung p_r (M.-% relativ) gegenüber der Angabe des Fremdfülleranteils im Eignungsnachweis angegeben.

Weichen die Ergebnisse p_r der zusätzlichen Kontrollprüfungen um mehr als 25 % von den im Bauvertrag vereinbarten Eignungsnachweisen ab, so ist die Leistung nach § 4, Nr. 7, VOB/B mangelhaft und vertragswidrig.

Die nach den Richtlinien für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau (RAP Stra) anerkannten sächsischen Prüfstellen sind in die "Arbeitsanweisung zur Ermittlung und Bewertung des Kalkstein-/Dolomit-Fülleranteils im Asphalt" eingewiesen und halten die erforderliche Ausrüstung vor.

2.4.7 - bleibt frei -

Bezug	
(1)	-

2.4.8 Hinweise zur Abrechnung und Abnahme der Einbaudicken von Asphaltsschichten, Ausgabe 08/2007

Bezug	
(1)	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007 (ZTV Asphalt-StB 07) ARS Nr. 17/2008 vom 19.09.2008 (S 17/7182.8/3/906013)
(2)	ARS Nr. 19/2004 vom 26.07.2004 (S 12/70.13.00/30 Va 04)

Zusätzliche Festlegungen

2.4.8.1 Vorbemerkungen

In den ZTV Asphalt-StB 07 wird zwischen Abrechnung und Abnahme unterschieden.

Die Abrechnung der Einbaudicken von Asphaltsschichten umfasst die Feststellung, welche Mengen (Dicken) tatsächlich eingebaut wurden und entsprechend den vertraglich vereinbarten Einheitspreisen zu vergüten sind.

Die Abnahme der Einbaudicken von Asphaltsschichten beinhaltet die Beurteilung der Qualität der Bauleistung hinsichtlich der Schichtdickeneinhaltung. Ergeben sich dabei Mängel, so ist nach ARS Nr. 19/2004 vom 26.06.2004 zu verfahren.

Die Abrechnung der Einbaudicken erfolgt für das gesamte Baulos. Eine Leistung erfasst dann das gesamte Baulos, wenn sie in einem Baulos unter einer Position zusammengefasst ist. Die Abnahme der Einbaudicken erfolgt für das gesamte Baulos oder für Teilabschnitte. Die Art des beabsichtigten Messverfahrens ist bereits in den Ausschreibungsunterlagen festzulegen (Baubeschreibung). Darüber hinaus ist vor Baubeginn zu vereinbaren:

- Aufstellung eines Messstellenplanes, der mindestens 20 Messstellen umfassen muss,
- gleichmäßige Verteilung der Messstellen über die Baulosfläche in Abständen von 50 m (bei Bohrkernen bis 200 m),
- Anordnung der Messstellen abwechselnd rechts, mittig und links der Fahrbahnachse.

2.4.8.2 Abrechnung von Asphaltsschichten nach Einbaudicke

2.4.8.2.1 Grundsätze

- a. Die Abrechnung erfolgt für jede Schicht getrennt. Die Mittelwerte der einzelnen Schichten werden über das gesamte Baulos errechnet.
- b. Der Mittelwert jeder einzelnen Schicht wird aus der Summe der tatsächlich gemessenen Einzelwerte geteilt durch die Anzahl dieser Werte berechnet.
- c. Der Ausgleich einer Mindereinbaudicke durch eine Mehreinbaudicke der darüberliegenden Schicht ist nur nach erfolgter Mittelwertbildung möglich.
- d. Der Ausgleich einer Mindereinbaudicke durch eine Mehreinbaudicke der darunterliegenden Schicht ist nicht möglich. Der Ausgleich hat immer von oben nach unten zu erfolgen.
- e. Eine Mehreinbaudicke über die im Bauvertrag festgelegte Solldicke wird nicht vergütet. Eine Ausnahme bildet die Vergütung der obersten Schicht (Deckschicht); entsprechendes gilt, wenn nur eine Schicht hergestellt wird. Die Mehreinbaudicke der obersten Schicht, die sich aus dem Mittelwert über das gesamte Baulos ergibt, wird nur dann bis zu 5 % der Solldicke vergütet, wenn vorher die Mittelwerte der Einbaudicken der darunterliegenden Schichten bis zur Solldicke ausgeglichen worden sind.
- f. Die Verrechnung der Mehreinbaudicke der untersten Asphaltsschicht zu darunterliegenden anderen ungebundenen und gebundenen Tragschichten ist zulässig.

2.4.8.2.2 Arbeitsvorgang

- a. Abgrenzung des Bauloses und Festlegung der Messstellen (siehe 2.4.8.1 Vorbemerkungen),
- b. Ermittlung der tatsächlichen Ist-Einbaudicken für Deck-, Binder- und Tragschicht.
- c. Berechnung der Mittelwerte der Ist-Einbaudicken: Erreicht der Mittelwert einer darunterliegenden Schicht nicht den Sollwert (= sogenannte Mindereinbaudicke) und überschreitet der Mittelwert einer darüberliegenden Schicht den Sollwert (= sogenannte Mehreinbaudicke), so ist die Mehreinbaudicke zum Ausgleich der Mindereinbaudicke anzurechnen. Die neuen Mittelwerte sind dann als Abrechnungsdicken heranzuziehen.
- d. Errechnung des Abrechnungseinheitspreises anhand des Angebotspreises: Liegt die Abrechnungsdicke über der Solldicke, so wird die Mehreinbaudicke nicht vergütet. Ausnahme: Die Mehreinbaudicke der obersten Schicht kann bis zu 5 % der Solldicke vergütet werden. Der vereinbarte Einheitspreis wird dann entsprechend dem Verhältnis von Abrechnungsdicke (jedoch maximal Solldicke + 5 %) zu Solldicke erhöht (= Abrechnungseinheitspreis). Die Bedingungen nach 3.1e müssen jedoch erfüllt sein.
- e. Liegt die Abrechnungsdicke unter der Solldicke, so wird der vereinbarte Einheitspreis entsprechend dem Verhältnis von Abrechnungsdicke zu Solldicke gemindert (= Abrechnungseinheitspreis).

2.4.8.3 Abnahme von Asphaltsschichten bezüglich der Einbaudicken

2.4.8.3.1 Grundsätze

- a. Die Mittelwertbildung erfolgt nach den Grundsätzen der Abrechnung (Pkt. 2.4.8.2.1 b).
- b. Eine vergleichsweise Betrachtung über Einzelwerte und Mittelwerte ist erforderlich.
- c. Ein Ausgleich von Mindereinbaudicken einzelner Schichten durch Mehreinbaudicken darüberliegender Schichten ist sowohl beim Einzelwert als auch beim Mittelwert unbegrenzt möglich.
- d. Gegenstand der Einzel- bzw. Mittelwertbetrachtung sind die in ZTV Asphalt-StB 07, Abschnitt 4.2.1, Tabelle 24 enthaltenen Schichten bzw. Schichtenpakete. Es ist zu beachten, dass die Binderschicht nicht als Einzelschicht, sondern nur innerhalb der Decke (= Deckschicht + Binderschicht zusammen) zu betrachten ist.
- e. Bei der Einzelwertbetrachtung gelten folgende Grenzwerte (ZTV Asphalt-StB 07, Tab. 24):
 - Deckschicht 25 %,
 - Tragdeckschicht 25 %,
 - Decke (Deck- und Binderschicht zusammen) 15 %,
 - Deckschicht und Tragschicht zusammen 15 %,
 - Decke und Tragschicht zusammen (= Asphaltgesamtstruktur) 10 %,
 - Tragschicht 2,5 cm,
 - Asphaltoberbau 3,0 cm.
- f. Bei der Mittelwertbetrachtung gelten folgende Grenzwerte (ZTV Asphalt-StB 07, Tab. 24):
 - bei Baulosen > 6000 m² oder bei kommunalen Straßen mit Randbefestigungen > 1000 m² sowie bei Deckschichten > 50 kg/m²
 - Deckschicht 10 %,
 - Decke (Deck- und Binderschicht zusammen) 10 %,
 - Tragschicht 10 %,
 - Tragdeckschicht 10 %.
 - bei Baulosen ≤ 6000 m² sowie bei Deckschichten bis zu 50 kg/m²
 - Deckschicht 15 %,
 - Decke (Deck- und Binderschicht zusammen) 15 %,
 - Tragdeckschicht 15 %,
 - Tragschicht 10 %.

2.4.8.3.2 Arbeitsvorgang Einzelwertbetrachtung

- a. Feststellung der tatsächlichen Ist-Einbaudicken für Deck-, Binder- und Tragschicht: Es ist gemäß Abrechnung nach Pkt. 2.4.8.2.2 zu verfahren.
- b. Überprüfung der Ist-Einbaudicken der Schichten bzw. der Schichtenpakete: Dabei bilden die unter Pkt. 2.4.8.3.1 e ausgewiesenen Grenzwerte die Grundlage.
- c. Berechnung der Abzüge getrennt für die Deckschicht, die Tragdeckschicht, die Decke, die Deck- und Tragschicht zusammen, die Asphaltgesamtkonstruktion und die Tragschicht: Kommt die Abzugsformel (ZTV Asphalt-StB 07, A.2.1) zur Anwendung, sind der Abrechnungseinheitspreis bzw. die Summe der Abrechnungseinheitspreise gemäß Pkt. 2.4.8.2.2 für die jeweils betrachtete(n) Schicht(en) einzusetzen.

Mittelwertbetrachtung

- a. Übernahme des (der) Mittelwert(e) aus Ist-Einbaudicken für Deck-, Binder- und Tragschicht: Es ist gemäß Abrechnung nach Pkt. 2.4.8.2.2 zu verfahren.
- b. Überprüfung der Ist-Einbaudicken der Schichten bzw. der Schichtenpakete: Dabei bilden die unter Pkt. 2.4.8.3.1 f ausgewiesenen Grenzwerte die Grundlage.
- c. Berechnung der Abzüge aus Mittelwertbetrachtung, getrennt für die Deckschicht, die Tragdeckschicht, die Decke und die Tragschicht. Kommt die Abzugsformel (ZTV Asphalt-StB 07, A.2.1) zur Anwendung, sind die Abrechnungseinheitspreise gemäß Pkt. 2.4.8.2.2 für die jeweils betrachtete(n) Schichte(n) einzusetzen.

Abzugsberechnung

Kommen unter Beachtung des ARS Nr. 19/2004 vom 26.07.2004 Abzugsformeln zur Anwendung, ist folgendermaßen zu vorgehen: Für die Ermittlung des Abzugs sind zunächst die Abzüge aus der Einzelwertbetrachtung und der Mittelwertbetrachtung gegenüberzustellen, und zwar getrennt für die Deckschicht, die Tragdeckschicht, die Decke sowie die Tragschicht allein. Für jede Schicht bzw. für jedes Schichtenpaket ist der jeweils höhere Abzugswert maßgebend. Diese Werte werden addiert. Zu dieser Summe wird gegebenenfalls noch der Abzugswert dazugezählt, der sich aus der Einzelwertbetrachtung der Asphaltgesamtkonstruktion und der Deck- und Asphalttragschicht zusammen ergibt.

2.4.9 Hinweise zur Verfüllung von Bohrkernlöchern im Asphaltoberbau

Bezug	
(1)	-

Zusätzliche Festlegungen

Bohrkernlöcher sind über die gesamte Dicke des Asphaltoberbaus fachgerecht zu verschließen. Dabei sind Verdichtungsgrad, Zusammensetzung und Schichtenaufbau so zu wählen, dass bezüglich Dauerhaftigkeit, Dichtigkeit und Tragfähigkeit die der Originalkonstruktion nahe kommenden Parameter erreicht werden. Dem Auftraggeber ist die Eignung nachzuweisen. Geschlossene Bohrkernlöcher unterliegen den für die Asphaltdeckschicht geltenden Gewährleistungsanforderungen.

Anlage 1

Erläuterungen zur Frostzonenkarte für den Freistaat Sachsen, 1995

Bearbeitung : TU Dresden, Lehrstuhl Straßenbau, April 1995

Mit Ausdehnung der Gültigkeit der RStO 86/89 als Bemessungsgrundlage für die Dicke des frostsicheren Oberbaues von Straßen auf die neuen Bundesländer war auch eine Erweiterung der Karte der Frosteinwirkungsgebiete erforderlich (neue Fassung gemäß BMV, Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr. 30/91 vom 16.12.1991). Diese Karte stellt Klimagebiete unterschiedlichen Frostverlaufes dar. Gemäß den Erläuterungen zur Karte, dass örtliche Verhältnisse besonders berücksichtigt werden können, erteilte das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit (SMWA) der TU Dresden (Lehrstuhl Straßenbau) den Auftrag, unter Beachtung der örtlichen klimatischen und geographischen Gegebenheiten zu prüfen, welcher Teil des Freistaats Sachsen der Frostzone II zugeordnet werden kann.

Zur Festlegung einer neuen Abgrenzung der Frostzonen II/III wurden zahlreiche Klimadaten ausgewertet und verschiedene Berechnungsmethoden angewendet.

Entsprechend den Bemessungsgrundlagen der RStO 86/89 wurden für diese Abgrenzung die Untersuchungen der Frostverläufe aller Winter der letzten 45 Jahre für repräsentative Stationen wie Dresden, Leipzig, Chemnitz und Görlitz einbezogen. Die Frostindices der letzten 30 Jahre ergaben für diese Stationen eine Zuordnung zur Frosteinwirkungszone II.

In einem zweiten Schritt wurden Klimakarten des Meteorologischen Dienstes der DDR von 1980, in denen Gebiete mit einheitlichen Lufttemperaturen ausgewiesen sind, ausgewertet. Danach gibt es eine deutliche Grenze der Lufttemperaturen am Nordrand der Mittelgebirge in Höhen zwischen 300 m und 400 m über NN.

Drittens wurden Bemessungsmethoden aus dem Ausland (USA, Kanada, Schweden, Norwegen und Russland) angewendet. Dabei zeigte sich bei der Auswertung der Frostindices der kältesten Winter der letzten 20 bis 30 Jahre (was als Nutzungsdauer für Straßenbefestigungen angenommen wird), dass die Repräsentativstationen eindeutig der Zone II zugeordnet werden können.

In einem vierten Schritt flossen schließlich lokale Erfahrungen der Regierungspräsidien in die neuen Abgrenzungen der Frostzonen II/III ein.

Die Ergebnisse der klimatologischen Untersuchungen sind in einem ausführlichen Bericht mit detaillierten Karten im Maßstab 1 : 100.000 dokumentiert. Der Bericht und die Karten liegen im SMWA vor.

Aus der beiliegenden Karte im Maßstab 1 : 1.000.000 ist die neue Abgrenzung zwischen der Frostzone II und der Frostzone III zu ersehen. Darüber hinaus können Flusstäler, die sich unter 300 m über N.N. befinden und unmittelbar an die Frostzone II anschließen, in der Übersichtskarte jedoch in der Frostzone III liegen, in die Frostzone II einbezogen werden. Dies gilt insbesondere für nachstehend genannte Gebiete :

Landesdirektion Chemnitz:

An der Landesgrenze zu Thüringen werden

- die Tallagen der Weißen Elster mit Seitentälern einschließlich der Ortslagen Reichenbach, Mylau, Netzschkau bis Lengenfeld und Limbach, der unmittelbare Bereich der Talsperre Pohl, Ortslage Plauen und das Tal weiter südlich bis zur Talsperre Pirk der Zone II zugeordnet;
- das Tal der Zwickauer Mulde aufwärts bis Hartenstein, Ortseingang West, gehört zur Zone II ;
- die Kirchberg-Höhe ist Zone III,
- Oelsnitz gehört noch zur Zone II;
- im Tal der Zschopau reicht Zone II bis zur Ortslage Zschopau;
- nördlich von Hohenstein-Ernstthal einschließlich eines Teilstücks der A 4 wird in der Zone II inselartig ein Höhenrücken einschließlich der Ortslage Limbach-Oberfrohna der Frostzone III zugeordnet;
- im Tal der Flöha reicht die Frostzone II bis Grünhainichen und schließt die Ortslage Oederan ein;
- im Tal der Freiburger Mulde reicht die Zone II bis Lichtenberg.

Landesdirektion Dresden:

- Der gesamte Tharandter Wald wird wegen des kühleren Ortsklimas der Zone III zugerechnet.
- Entlang der Wilden Weißeritz reicht die Zone II bis zum Abzweig nach Höckendorf;
- das Tal der Roten Weißeritz, die Ortslage Dippoldiswalde bis Eingang Ulberndorf, das Lockwitzbachtal bis Reinhardtsgrμμα, das Müglitztal bis Oberschlottwitz, das Seidewitztal bis Liebstadt, das Gottleubatal bis Bad Gottleuba und Bahrtal und alle Talbereiche des Elbtals bis zur Staatsgrenze zu Tschechien gehören zur Zone II,
- die Dippoldiswalder Heide, die Höhen am Lerchenberg, der Quohrener Kipse und am Wilisch gehören zur Zone III;
- die Tallagen der Sebnitz bis Sebnitz, der Polenz bis Neustadt, der Wesenitz bis Ringenhain, die Tallagen von Wilthen, Schirgiswalde und Cunewalde zählen noch zur Zone II;
- das Lausitzer Bergland sowie ein Inselbereich um den Ohorner Steinberg nordwestlich von Bischofswerda gehören zur Zone III;
- die Tallagen von Löbau und Obercunnersdorf liegen noch in der Zone II;
- der Bereich der Königshainer Berge zählt zur Zone III,
- während das Neißetal mit Görlitz bis Ostritz der Zone II zugerechnet wird.

Landesdirektion Leipzig:

Das Gesamtgebiet der Landesdirektion Leipzig liegt in der Frostzone II.

Anlage 2

Prüfung von Beton - Prüfrichtlinie für die Bestimmung des Frost-Taumittel-Widerstandes von zementgebundenen Bauteilen, Ausgabe 12/2002

- hier nicht abgedruckt –

Das Dokument ist unter <http://list-sachsen.de/veroeff.htm> als Datei verfügbar.

Anlage 3

Sächsische Technische Richtlinien für Kaltrecycling in plant für den Straßenoberbau (SN TR KRC in plant)

- hier nicht abgedruckt –

Das Dokument ist unter <http://list-sachsen.de/veroeff.htm> als Datei verfügbar.

Anlage 4

Bewertung des Asphaltmischgutes bei Unterschreitung/Überschreitung von Grenzwerten des Grobkornanteils bei Baumaßnahmen der Bauklassen SV, I bis III sowie Verkehrsflächen mit besonderen Beanspruchungen - Beispiele

Beispiel 1: Mischgutsorte SMA 11 S

Korngrößenverteilung	Prüfsieb [mm]	Rückstand [M.-%]	Durchgang [M.-%]	Prüfergebnis [M.-%]	Soll laut Eignungsnachweis [M.-%]
Füller	< 0,063	10,8	0,0	10,8	10,7
feine Gesteinskörnung	0,063	2,1	10,8	17,7	14,2
	0,125	8,6	12,9		
	0,71	7,0	21,5		
grobe Gesteinskörnung	2,0	19,2	28,5	71,5	75,1
	5,6	20,4	47,7		
	8,0	27,3	68,1		
	11,2	4,6	95,4		
	16,0	0,0	100,0		
Grobkorn	> 8,0			31,9	42,1

Toleranzgrenzen für den Grobkornanteil

Die maßgebende obere Toleranzgrenze wird für Mischgutproben und gleichermaßen für Material aus Bohrkernen wie folgt berechnet:

$$(42,1 \text{ M.-% absolut}) + (20,0 \% \text{ relativ}) = (50,5 \text{ M.-% absolut}) \quad \text{nach diesen Ergänzungen}$$

$$(42,1 \text{ M.-% absolut}) + (8,0 \text{ M.-% absolut}) = \underline{(50,1 \text{ M.-% absolut})} \quad \text{nach ZTV Asphalt-StB 07}$$

Ist 31,9 M.-% < 50,1 M.-% ? ja \Rightarrow Wert eingehalten

Die maßgebende untere Toleranzgrenze berechnet sich wie folgt:

- für Mischgutproben :

$$(42,1 \text{ M.-% absolut}) - (20,0 \% \text{ relativ}) = (33,7 \text{ M.-% absolut}) \quad \text{nach diesen Ergänzungen}$$

$$(42,1 \text{ M.-% absolut}) - (8,0 \text{ M.-% absolut}) = \underline{(34,1 \text{ M.-% absolut})} \quad \text{nach ZTV Asphalt-StB 07}$$

Ist 31,9 M.-% > 34,1 M.-% ? nein \Rightarrow Wert unterschritten
unzulässige Unterschreitung $p = 2,2 \text{ M.-%}$

- für Material aus Bohrkernen :

$$((42,1 \text{ M.-% absolut}) - (20,0 \% \text{ relativ})) - (2,0 \text{ M.-% absolut}) =$$

$$(42,1 \text{ M.-% absolut}) - (8,0 \text{ M.-% absolut}) = \underline{(34,1 \text{ M.-% absolut})} \quad \text{nach diesen Ergänzungen}$$

$$\text{nach ZTV Asphalt-StB 07}$$

Ist 31,9 M.-% > 34,1 M.-% ? nein \Rightarrow Wert unterschritten
unzulässige Unterschreitung $p = 2,2 \text{ M.-%}$

Beispiel 2: Mischgutsorte AC 22 TS, Mischgutprobe

Korngrößenverteilung	Prüfsieb [mm]	Rückstand [M.-%]	Durchgang [M.-%]	Prüfergebnis [M.-%]	Soll laut Eignungsnachweis [M.-%]
Füller	< 0,063	7,8	0,0	7,8	7,3
feine Gesteinskörnung	0,063	3,1	7,8	26,6	25,1
	0,125	13,6	10,9		
	0,71	9,9	24,5		
grobe Gesteinskörnung	2,0	12,1	34,4	65,6	67,6
	5,6	8,9	46,5		
	8,0	14,8	55,4		
	11,2	17,9	70,2		
	16,0	10,4	88,1		
	22,4	1,5	98,5		
	31,5	0,0	100,0		
Grobkorn	> 16,0			11,9	15,3

Toleranzgrenzen für den Grobkornanteil

Die maßgebende obere Toleranzgrenze wird für Mischgutproben und gleichermaßen für Material aus Bohrkernen wie folgt berechnet:

$$(15,3 \text{ M.-% absolut}) + (20,0 \% \text{ relativ}) = \mathbf{(18,4 \text{ M.-% absolut})}$$

nach diesen Ergänzungen

$$(15,3 \text{ M.-% absolut}) + (8,0 \text{ M.-% absolut}) = (23,3 \text{ M.-% absolut})$$

nach ZTV Asphalt-StB 07

Ist $11,9 \text{ M.-%} < 18,4 \text{ M.-%}$? *ja* \Rightarrow Wert eingehalten

Die maßgebende untere Toleranzgrenze berechnet sich wie folgt:

$$(15,3 \text{ M.-% absolut}) - (20,0 \% \text{ relativ}) = \mathbf{(12,2 \text{ M.-% absolut})}$$

nach diesen Ergänzungen

$$(15,3 \text{ M.-% absolut}) - (8,0 \text{ M.-% absolut}) = (7,3 \text{ M.-% absolut})$$

nach ZTV Asphalt-StB 07

Ist $11,9 \text{ M.-%} > 12,2 \text{ M.-%}$? *nein* \Rightarrow Wert unterschritten, eigentlich unzulässig,

aber : Der Anteil des Grobkorns (hier: Korn größer 16 mm) ist mit 11,9 M.-% größer als der bei Unterschreitung der unteren Toleranzgrenze geforderte Mindestwert von 10 M.-%. Somit liegt hier **keine** Unterschreitung im Sinne dieser Ergänzungen vor.

Beispiel 3: Mischgutsorte AC 22 TS, Probe aus Bohrkern

Korngrößenverteilung	Prüfsieb [mm]	Rückstand [M.-%]	Durchgang [M.-%]	Prüfergebnis [M.-%]	Soll laut Eignungsnachweis [M.-%]
Füller	< 0,063	7,7	0,0	7,7	7,3
feine Gesteinskörnung	0,063	3,1	7,7	28,0	25,1
	0,125	14,3	10,8		
	0,71	10,6	25,1		
grobe Gesteinskörnung	2,0	12,6	35,7	64,3	67,6
	5,6	9,8	48,3		
	8,0	14,7	58,1		
	11,2	17,8	72,8		
	16,0	8,1	90,6		
	22,4	1,3	98,7		
	31,5	0,0	100,0		
Grobkorn	> 16,0			9,4	14,5

Toleranzgrenzen für den Grobkornanteil

Die maßgebende obere Toleranzgrenze wird für Mischgutproben und gleichermaßen für Material aus Bohrkernen wie folgt berechnet:

$$(14,5 \text{ M.-% absolut}) + (20,0 \% \text{ relativ}) = \mathbf{(17,4 \text{ M.-% absolut})}$$

nach diesen Ergänzungen

$$(14,5 \text{ M.-% absolut}) + (8,0 \text{ M.-% absolut}) = (22,5 \text{ M.-% absolut})$$

nach ZTV Asphalt-StB 07

Ist 9,4 M.-% < 17,4 M.-% ? ja \Rightarrow Wert eingehalten

Die maßgebende untere Toleranzgrenze berechnet sich wie folgt:

$$((14,5 \text{ M.-% absolut}) - (20,0 \% \text{ relativ})) - (2,0 \text{ M.-% absolut}) = \mathbf{(9,6 \text{ M.-% absolut})}$$

nach diesen Ergänzungen

$$(14,5 \text{ M.-% absolut}) - (8,0 \text{ M.-% absolut}) = (6,5 \text{ M.-% absolut})$$

nach ZTV Asphalt-StB 07

Ist 9,4 M.-% > 9,6 M.-% ? nein \Rightarrow Wert unterschritten, eigentlich unzulässig,

aber : Der bei Unterschreitung der unteren Toleranzgrenze geforderte Mindestwert für den Anteil des Grobkorns von 10 M.-% ist bei Mischgutuntersuchungen aus Bohrkernen um 2,0 M.-% auf 8,0 M.-% zu senken. Der Anteil des Grobkorns (hier: Korn größer 16 mm) ist mit 9,4 M.-% (absolut) größer als der beschriebene Grenzwert von 8,0 M.-%. Somit liegt hier **keine** Unterschreitung im Sinne dieser Ergänzungen vor.

Anlage 5

Arbeitsanweisung zur Ermittlung und Bewertung des Kalkstein-/Dolomit-Fülleranteils im Asphalt, Ausgabe 01/2009

1. Zweck und Anwendungsbereich

Das Verfahren dient zur quantitativen Ermittlung der karbonatischen Anteile von Kalkstein- bzw. Dolomit-Füllern im Asphalt, die als Summe von Magnesium- und Calciumcarbonat angegeben werden.

Der so bestimmte Kalkgehalt gestattet die Bewertung der eingesetzten Füller-Qualitäten und deren Mengen im Gesteinskörnungsgemisch von Asphalt im Vergleich zum Eignungsnachweis.

Die Erfassung des Magnesiumcarbonat- und Calciumcarbonatgehaltes erfolgt mittels einer komplexometrischen Titrationsmethode.

2. Komplexometrische Bestimmung des Calciumcarbonat- und Magnesiumcarbonatgehaltes von Füllern (Komplexometrische Titration)

2.1 Bestimmung des Calciumcarbonatgehaltes

2.1.1 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens

Zur Untersuchung ist die Prüfkorngröße < 0,063 mm des durch Extraktion aus dem Asphaltmischgut rückgewonnenen Gesteinskörnungsanteiles heranzuziehen.

Eine Teilprobe des Filtrates der mit Salzsäure behandelten Probe wird mit Triethanolaminlösung versetzt, mit Kaliumhydroxidlösung auf einen pH-Wert von 13,0 eingestellt und nach Zugabe von Calcein-Thymolphthalexon-Mischindikator mit EDTE-Lösung als Komplexbildner titriert

2.1.2 Prüfmittel

Wasser	Das zur Herstellung nachfolgender Lösungen zu verwendende Wasser muss die Qualität von handelsüblichem demineralisiertem Wasser besitzen.
verdünnte Salzsäure	Salzsäure 37 % zur Analyse mit Wasser im Verhältnis 1:1
konzentrierte Salpetersäure	Salpetersäure 65 % zur Analyse
Triethanolaminlösung	20 %ige Lösung von Triethanolamin zur Analyse in Wasser
Kaliumhydroxidlösung	20 %ige Lösung von Kaliumhydroxid zur Analyse in Wasser
Calcein-Thymolphthalexon-Mischindikator	0,4 g Calcein werden mit 0,2 g Thymolphthalexon und 60 g Kaliumnitrat zur Analyse im Mörser homogen verrieben.
EDTE-Lösung	EDTE-Lösung 0,05 mol/l (Ethyldiamintetraessigsäure Dinatriumsalz-2-hydrat Handelsnamen: KOMPLEXON III, TURIPLEX III, IDRANAL III) Die Lösung kann sowohl aus dem Salz $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \times 2 \text{H}_2\text{O}$ ($M = 372,25 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) als auch unter Verwendung von Titer-Ampullen hergestellt werden. In Polyethylen- bzw. Borsilicatflaschen ist die Lösung unverändert haltbar.

2.1.3 Vorbereitung der Füllerprobe zur maßanalytischen Untersuchung

In einem 600 ml-Becher werden $2 \text{ g} \pm 0,001 \text{ g}$ (Einwaage m) der bei 110 °C bis zur Massekonstanz getrockneten und im Mörser homogenisierten Probe eingewogen, mit 25 ml verdünnter Salzsäure aufgenommen und mit 10 Tropfen konzentrierter Salpetersäure versetzt. Das Gemisch wird mit dem Glasstab verrührt und leicht erwärmt. Nach ca. 10 min werden 50 ml heißes Wasser zugegeben, und

die Lösung wird durch einen mittelporigen Filter in einen 500 ml-Messkolben filtriert. Filter und Rückstand werden mit ca. 200 ml heißem Wasser neutral gewaschen. Das Waschwasser wird in demselben 500 ml-Messkolben aufgefangen. Nach Abkühlen auf Raumtemperatur wird der Messkolben mit Wasser bis zur Eichmarke auf 500 ml aufgefüllt. Von der so für die nachfolgenden maßanalytischen Untersuchungen vorbereiteten Lösung werden jeweils 50 ml in zwei 500 ml-Erlenmeyerkolben pipettiert (Lösung 1 und 2):

- Lösung 1 zur Titration auf Calciumcarbonat gemäß 2.1.4
- Lösung 2 zur Summentitration Magnesiumcarbonat/Calciumcarbonat gemäß 2.2.3.

2.1.4 Maßanalytische Untersuchung

Lösung 1 wird zur Maskierung störender Ionen mit 10 ml Triethanolaminlösung versetzt und auf 200 ml mit Wasser verdünnt.

Der pH-Wert dieser Lösung ist unter Verwendung eines pH-Meters mit ca. 20 ml Kaliumhydroxidlösung auf 13,0 einzustellen.

Nach Zugabe einer Spatelspitze Calcein-Thymolphthalexon-Mischindikator wird die Lösung unter Rühren bzw. Schwenken mit EDTE-Lösung bis zum Farbumschlag von grün nach Hellrosa titriert (Verbrauch V_1).

2.1.5 Auswertung

Der Gehalt an Calciumcarbonat wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$\text{CaCO}_3 = 5,059 \cdot \frac{V_1}{m} \text{ [M.-%]}$$

Hierin bedeuten:

- V_1 Verbrauch an 0,05 mol/l EDTE-Lösung bei der Titration nach 2.1.4. in ml,
- m Einwaage nach 2.1.3. in g.

Der Calciumcarbonatgehalt wird in M.-% als Mittelwert aus zwei Bestimmungen auf 0,1 M.-% gerundet angegeben.

2.2 Bestimmung des Magnesiumcarbonatgehaltes

2.2.1 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens

Ein aliquoter Teil des Filtrates der mit Salzsäure versetzten Probe wird mit Triethanolaminlösung versetzt. Nach Zugabe von Ammoniak-Ammoniumchlorid-Puffer und Thymolphthalexon-Indikator wird bei einem pH-Wert von 9,8 mit EDTE-Lösung titriert (Summentitration $\text{MgCO}_3/\text{CaCO}_3$). Der MgCO_3 -Gehalt wird auf Basis der Differenz aus Summentitration und separater CaCO_3 -Titration berechnet.

2.2.2 Prüfmittel

Wasser	Das zur Herstellung nachfolgender Lösungen zu verwendende Wasser muss die Qualität von handelsüblichem demineralisiertem Wasser besitzen.
Triethanolaminlösung	20 %ige Lösung von Triethanolamin zur Analyse in Wasser
Pufferlösung	54 g Ammoniumchlorid zur Analyse werden in 500 ml Wasser gelöst und nach Zusatz von 350 ml Ammoniaklösung im Messkolben mit Wasser zu einem Liter verdünnt.
Ammoniaklösung	Ammoniaklösung ca. 25 % NH_3 zur Analyse
Thymolphthalexon-Indikator	0,4 g Thymolphthalexon werden mit 40 g Kaliumnitrat zur Analyse im Mörser homogen verrieben.
EDTE-Lösung	EDTE-Lösung 0,05 mol/l

2.2.3 Maßanalytische Untersuchung

Zur Summentitration $\text{MgCO}_3/\text{CaCO}_3$ wird Lösung 2 gemäß 2.1.3. eingesetzt. Lösung 2 wird mit 20 ml Triethanolaminlösung versetzt und auf 200 ml mit Wasser verdünnt. Der pH-Wert der Lösung ist nach Zugabe von 2 ml verdünnter Salzsäure und 25 ml Pufferlösung unter Verwendung eines pH-Meters auf 9,8 einzustellen (Zutropfen von verdünnter Salzsäure bzw. Ammoniaklösung). Aus einer Bürette wird dann EDTE-Lösung in der gleichen Menge V_1 zugesetzt, wie sie bei der CaCO_3 -Bestimmung nach 2.1.4. verbraucht wurde. Anschließend wird eine Spatelspitze Thymolphthalexon-Indikator zugegeben und die Lösung mit EDTE-Lösung bis zum Farbumschlag von Blau nach Farblos titriert.

Auswertung

Der Gehalt an Magnesiumcarbonat wird nach folgender Gleichung berechnet

$$\text{MgCO}_3 = 4,213 * \frac{V_2 - V_1}{m} \text{ [M.-%]}$$

Hierin bedeuten:

- V_1 Verbrauch an 0,05 mol/l EDTE-Lösung für die Bestimmung von CaCO_3 nach 2.1.4 in ml
 V_2 Verbrauch an 0,05 mol/l EDTE-Lösung für die Bestimmung von Calciumcarbonat und Magnesiumcarbonat nach 2.2.3. in ml
 m Einwaage nach 2.1.3 in g

Der Magnesiumcarbonatgehalt wird in M.-% als Mittelwert aus zwei Bestimmungen auf 0,1 M.-% gerundet angegeben.

3. Berechnung der Unterschreitung p_r des im Eignungsnachweis angegebenen Anteiles an Fremdfüller Kalkstein/Dolomit, Prüfkorngröße < 0,063 mm

Der Fremdfüller-Anteil im Gesamtfüller der untersuchten Mischgutprobe ergibt sich wie folgt:

$$AF_1 = \frac{KG_1 - KG_2}{KG_3 - KG_2} * 100 \text{ [M.-% (relativ)]}$$

Hierin bedeuten:

- AF_1 Fremdfüller-Anteil (Kalkstein/Dolomit, Prüfkorngröße < 0,063 mm) im Gesamtfüller der untersuchten Mischgutprobe (Kontrollprüfung) in M.-% (relativ),
 KG_1 Kalkgehalt ($\Sigma\text{MgCO}_3/\text{CaCO}_3$) des aus dem Mischgut extrahierten Gesamtfüllers in M.-% (absolut),
 KG_2 Kalkgehalt ($\Sigma\text{MgCO}_3/\text{CaCO}_3$) des entsprechend Eignungsnachweis einzusetzenden Eigenfüllers in M.-% (absolut) (*Anmerkung: Wert aus der Güteüberwachung des Herstellers*),
 KG_3 Kalkgehalt ($\Sigma\text{MgCO}_3/\text{CaCO}_3$) des entsprechend Eignungsnachweis einzusetzenden Fremdfüllers (Kalkstein/Dolomit) in M.-% (absolut) (*Anmerkung: Wert aus der Güteüberwachung des Herstellers*).

Die Unterschreitung p_r ist wie folgt zu berechnen:

$$p_r = \left[1 - \frac{AF_1 * a_1}{AF_2 * a_2} \right] \text{ [M.-% (relativ)]}$$

hierin bedeuten:

- p_r Unterschreitung des im Eignungsnachweis angegebenen Anteiles an Fremdfüller (Kalkstein/Dolomit, Prüfkorngröße < 0,063 mm) in M.-% (relativ) (*Anmerkung: Ergebnisse für $p_r < 0$ weisen auf einen gegenüber dem Eignungsnachweis erhöhten Kalkstein-/Dolomitfülleranteil hin.*),
 AF_1 Fremdfüller-Anteil (Kalkstein/Dolomit, Prüfkorngröße < 0,063 mm) im Gesamtfüller der untersuchten Mischgutprobe (Kontrollprüfung) in M.-% (relativ),

- AF₂ Prüfkorngröße < 0,063 mm des Fremdfüllers (Kalkstein/Dolomit) entsprechend Eignungsnachweis (Siebanalyse der Lieferkörnung) in M.-% (relativ),
- a₁ Füller-Gesamtgehalt (Prüfkorngröße < 0,063 mm) im Gesteinskörnungsgemisch der untersuchten Mischgutprobe (Kontrollprüfung) in M.-% (absolut),
- a₂ Gesamtgehalt an Fremdfüller (Kalkstein/Dolomit, einschließlich Überkornanteil > 0,063 mm) im Gesteinskörnungsgemisch entsprechend Eignungsnachweis in M.-%.

4. Bewertung der Herkunft des Fremdfüllers

Auf Basis des Verhältnisses MgCO₃/CaCO₃ kann eine weitestgehend gesicherte Aussage zur Provenienz des eingesetzten Fremdfüllers (Kalkstein/Dolomit) getroffen werden.

5. Präzision des Verfahrens

Nach bisherigen Erfahrungen gilt:

- Wiederholbarkeit = ± 0,5 M.-%,
- Vergleichbarkeit = ± 1,0 M.-%.

6. Berechnungsbeispiel

6.1 Angaben des Eignungsnachweises

Mischgutsorte: SMA 11 S

	Gestein	Lieferkörnung	Anteil	Formelzeichen
M 1	Kalkstein	Füller 0/0,063	8,0 M.-%	a ₂
M 2	Diabas	fGK 0/2	17,0 M.-%	
M 3	Diabas	gGK 2/5	9,0 M.-%	
M 4	Diabas	gGK 5/8	18,0 M.-%	
M 5	Diabas	gGK 8/11	48,0 M.-%	
	Additive			
A 1	Zellulosefasern		0,3 M.-%	

Sieb [mm]	Siebrückstand [M.-%]				
	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5
11,2	-	-	-	-	2,6
8	-	-	-	2,5	85,5
5,6	-	-	3,2	86,5	11,0
2	-	8,0	90,8	9,6	0,9
0,71	3,0	42,0	4,5	1,4	-
0,125	6,6	32,0	0,3	-	-
0,063	3,4	3,3	0,1	-	-
< 0,063	87,0	14,7	1,1	-	-
Überkorn	13,0	8,0	3,2	2,5	2,6
Sollkorn	87,0 = AF₂	92,0	90,8	86,5	85,5
Unterkorn	0,0	0,0	6,0	11,0	11,9

6.2 Herstellerangaben bzw. Untersuchungsergebnisse

Kalkgehalte	CaCO ₃ [M.-%]	MgCO ₃ [M.-%]	Σ MgCO ₃ /CaCO ₃ [M.-%]	Formelzeichen
Eigenfüller (Diabas)	0,8	0,6	1,4	KG ₂
Fremdfüller (Kalkstein)	81,6	2,6	81,6	KG ₃

6.3 Untersuchungsergebnisse

Kalkgehalt	CaCO ₃ [M.-%]	MgCO ₃ [M.-%]	Σ MgCO ₃ /CaCO ₃ [M.-%]	Formelzeichen
extrahierter Füller	38,6	4,4	43,0	KG ₁

	Fülleranteil am extrahierten Gesteinskörnungsgemisch [M.-%]	Formelzeichen
extrahierter Füller	9,1	a ₁

6.4 Berechnung

$$AF_1 = \frac{KG_1 - KG_2}{KG_3 - KG_2} * 100 = \frac{43,0 - 1,4}{81,6 - 1,4} * 100 = \underline{\underline{51,9 \text{ M.-% (relativ)}}}$$

$$p_r = \left[1 - \frac{AF_1 * a_1}{AF_2 * a_2} \right] * 100 = \left[1 - \frac{51,9 * 9,1}{AF_2 * a_2} \right] * 100 = \underline{\underline{32,1 \text{ M.-% (relativ)}}}$$

6.5 Bewertung

Der entsprechend des Eignungsnachweises vorgesehene Anteil an Fremdfüller wurde um 32,1 M.-% (relativ) durch Eigenfüller ersetzt.

Entsprechend dem Verhältnis MgCO₃ : CaCO₃ entspricht der eingesetzte Fremdfüller tatsächlich dem Gesteinstyp eines Kalksteins.