

Laborhandbuch für Trinidad Naturasphalt

Stand 02/2024



**TRINIDAD LAKE
ASPHALT**

Inhaltsverzeichnis

1	Naturasphalte im Straßenbau	5
2	Definitionen	6
3	Trinidad Epuré	6
3.1	Zusammensetzung und Eigenschaften	6
3.2	Analysedaten	7
4	Trinidad Naturasphalt Produkte	9
4.1	CE-Kennzeichnung und Konformitätserklärung	9
4.2	Trinidad Epuré Z	9
4.3	Trinidad NAF 501	9
4.4	Trinidad Epuré NV	9
4.5	Trinidad Naturasphaltprodukte im Überblick	10
4.6	Lieferformen	10
5	Straßenbaubitumen, PmB und Trinidad Epuré	10
6	Zugabemengen von Trinidad Naturasphalt Produkten	10
7	Erstprüfung	11
7.1	Vorbemerkung	11
7.2	Erstprüfungsbericht	11
7.3	Angaben von Bindemittelmengen	11
7.4	Massendimensionen	12
7.5	Umrechnung von Prozentsätzen in Gewichtsteile	13
7.5.1	Rechengang einer Erstprüfung	15
7.6	Berechnung der Bindemittel- und Gesteinsanteile im Mischgut	16
7.6.1	Beispiel: Verwendung von Trinidad Epuré	16
7.7	Umrechnung von Gewichtsmengen in Rauminhalte	16
7.8	Vorbereitung der Baustoffe	16
7.9	Herstellung von Asphaltmischungen und Probekörpern	17
7.10	Herstellung von Walzasphalt-Mischgut im Labor mit Trinidad NAF 501	17
7.11	Extraktion von Trinidad Epuré, TE Produkten und TE Mischgut	17
8	Nachweis von Trinidad Naturasphalt	18
8.1	Quantitativer Nachweis über Gaschromatographie	18
8.2	Qualitativer Nachweis mit dem Kupferblättchenverfahren	18
8.2.1	Kurzbeschreibung	18
8.2.2	Geräte und Hilfsmittel	18
8.2.3	Proben	19
8.2.4	Durchführung	19
8.2.5	Auswertung und Angaben des Ergebnisses	19
9	Trinidad Epuré Sicherheitshinweise	20
9.1	EG-Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) 1907/2006	20
9.2	Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemischs und des Unternehmens	20
9.2.1	Bezeichnung des Stoffes oder des Gemischs	20
9.2.2	Verwendung des Stoffes/des Gemisches	20
9.2.3	Bezeichnung des Unternehmens	20
9.3	Mögliche Gefahren	21
9.3.1	Einstufung	21
9.3.2	Zusätzliche Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt	21
9.4	Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen	21
9.4.1	Chemische Charakterisierung (Gemisch)	21
9.5	Erste-Hilfe-Maßnahmen	21
9.5.1	Allgemeine Hinweise	21
9.5.2	Nach Einatmen	21
9.5.3	Nach Hautkontakt	21
9.5.4	Nach Augenkontakt	21
9.5.5	Nach Verschlucken	21

9.6	Maßnahmen zur Brandbekämpfung.....	21
9.6.1	Geeignete Löschmittel	21
9.6.2	Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel.....	21
9.6.3	Besondere Gefährdungen durch den Stoff oder die Zubereitung selbst, seine Verbrennungsprodukte oder entstehende Gase	21
9.6.4	Besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung.....	21
9.7	Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung	21
9.7.1	Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen	21
9.7.2	Umweltschutzmaßnahmen.....	21
9.7.3	Verfahren zur Reinigung	21
9.8	Handhabung und Lagerung	21
9.8.1	Handhabung.....	21
9.8.2	Hinweise zum sicheren Umgang.....	21
9.8.3	Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz	21
9.8.4	Lagerung	21
9.8.5	Anforderungen an Lagerräume und Behälter.....	21
9.8.6	Zusammenlagerungshinweise	22
9.9	Begrenzung und Überwachung der Exposition/persönliche Schutzausrüstung.....	22
9.9.1	Expositionsgrenzwerte	22
9.9.2	Begrenzung und Überwachung der Exposition am Arbeitsplatz	22
9.9.3	Schutz- und Hygienemaßnahmen.....	22
9.9.4	Atemschutz	22
9.9.5	Handschutz	22
9.9.6	Augenschutz	22
9.9.7	Körperschutz	22
9.10	Physikalische und chemische Eigenschaften	22
9.10.1	Allgemeine Angaben.....	22
9.11	Wichtige Angaben zum Gesundheits- und Umweltschutz sowie zur Sicherheit	22
9.11.1	Zustandsänderungen	22
9.11.2	Sonstige Angaben	22
9.12	Stabilität und Reaktivität.....	22
9.12.1	Zu vermeidende Bedingungen.....	22
9.12.2	Zu vermeidende Stoffe	22
9.12.3	Gefährliche Zersetzungsprodukte.....	22
9.12.4	Zusätzliche Hinweise	22
9.13	Toxikologische Angaben	22
9.13.1	Erfahrungen aus der Praxis	22
9.13.2	Sonstige Beobachtungen.....	22
9.14	Umweltbezogene Angaben	23
9.14.1	Persistenz und Abbaubarkeit.....	23
9.14.2	Weitere Hinweise	23
9.15	Hinweise zur Entsorgung	23
9.15.1	Empfehlung.....	23
9.15.2	Abfallschlüssel Produkt.....	23
9.15.3	Entsorgung ungereinigter Verpackung und empfohlene Reinigungsmittel.....	23
9.16	Angaben zum Transport.....	23
9.16.1	Sonstige einschlägige Angaben	23
9.17	Rechtsvorschriften	23
9.18	Kennzeichnung	23
9.18.1	Hinweis zur Kennzeichnung	23
9.18.2	EU-Vorschriften	23
9.18.3	Nationale Vorschriften	23
9.19	Sonstige Angaben	23
9.20	Weitere Angaben	23
10	Mengentabellen	24
10.1	Mengentabellen für Trinidad Epuré	24
10.1.1	1,0 M.-% Trinidad Epuré.....	24

10.1.2	1,5 M.-% Trinidad Epuré.....	24
10.1.3	2,0 M.-% Trinidad Epuré.....	25
10.2	Mengentabellen Trinidad NAF 501	25
10.2.1	1,2 M.-% Trinidad NAF 501	25
10.2.2	1,8 M.-% Trinidad NAF 501	26
10.2.3	2,1 M.-% Trinidad NAF 501	26
10.3	Mengentabellen für Trinidad Epuré NV.....	27
10.3.1	1,2 M.-% Trinidad Epuré NV.....	27
10.3.2	1,8 M.-% Trinidad Epuré NV.....	27
10.3.3	2,0 M.-% Trinidad Epuré NV.....	28
10.3.4	2,2 M.-% Trinidad Epuré NV.....	28
11	Hinweise für die Zugabe von TE-Produkten.....	29
11.1	Trinidad Epuré Fässer, Trinidad Epuré Z, Trinidad Epuré NV und Trinidad NAF 501.....	29
12	Impressum	29
13	Stichwortverzeichnis	30

1 Naturasphalte im Straßenbau

Die Natur hat an vielen Stellen, wo sich Erdöl gebildet hatte, durch Langzeitdestillation, -polymerisation und -kondensation Bitumen verschiedener Härte geschaffen. Viele tausend Funde und auch neuzeitlichere Bauwerke zeugen von der vielseitigen Anwendung und der Beständigkeit des Baustoffes Naturasphalt.

Völker, wie die Ägypter, Mesopotamier und Inder, setzten Naturasphalte entsprechend ihrer Härte ein. Hartbitumen und Hartasphalte wurden zu dauerhaften Verklebungen eingesetzt. Für Bauzwecke wurden hingegen mittelharte Bitumen oder Asphalte verwendet. Auf einer Baustelle bei Bagdad wurde vor Jahren Asphaltmörtel gefunden, dessen Bindemittel mit einem Erweichungspunkt RuK von 57 °C etwa einem heutigen Bitumen 30/45 entsprach. Solche Beispiele beweisen die ausgezeichnete Alterungsbeständigkeit der Naturasphalte, wenn sie dem Zweck entsprechend ausgewählt wurden.

Heute werden im Straßenbau ausschließlich aus dem Erdöl destillierte Bitumen als Basisbindemittel für die Herstellung von Asphaltbelägen jeder Art eingesetzt.

Naturasphalt wird zur Verbesserung der Eigenschaften von Destillationsbitumen, Polymermodifizierten Bitumen und Viskositätsverändernden Bitumen herangezogen.

Als ein natürlich vorkommendes Gemisch aus Bitumen und Gesteinen wird Naturasphalt in Kombination mit Straßenbaubitumen benötigt, wenn bestimmte Eigenschaften eines Mischgutes erreicht werden sollen oder eine Vergütung des Endproduktes, z. B. einer Deckschicht, angestrebt wird, um eine lange Nutzungsdauer zu erreichen.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass bei der Optimierung von bituminösem Mischgut für den Straßenbau grundsätzlich nur dann eine haftverbessernde, stabilisierende und homogenisierende Wirkung von einem Naturasphalt erwartet werden kann, wenn möglichst alle folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Die Gesteine müssen feinstkörnig, nicht quellfähig und mit dem Naturbitumen homogen verbunden sein.
- Die Gesteine müssen in einem ausgewogenen Verhältnis zum Naturbitumen stehen.
- Das Naturbitumen muss straßenbautechnisch günstige Eigenschaften besitzen. Es darf im Hinblick auf seinen Einsatz für Deckbeläge in Verbindung mit Straßenbaubitumen weder zu hart noch zu weich sein.
- Naturasphalte müssen stets von gleichmäßiger Beschaffenheit sein und müssen konstante chemische und physikalische Eigenschaften aufweisen.

Zu diesen Punkten lassen sich aus der Praxis heraus für den Einsatz von Naturasphalt im Zusammenhang mit Straßenbaubitumen folgende Werte ableiten:

- Die feinstkörnigen Anteile unter 0,03 mm sollten massiv vertreten sein, damit eine effektvolle stabilisierende Wirkung erzielt werden kann.
- Ein Füller-Bitumen-Verhältnis von 1:1 bis 1:2 ist vorteilhaft.
- Der Erweichungspunkt RuK des aus dem Naturasphalt extrahierten Bitumens sollte zwischen 50 und 90 °C liegen.

Aber gerade in der Zusammensetzung, Härte und Qualität unterscheiden sich Naturasphalte erheblich voneinander. Wie unterschiedlich allein das Verhältnis Bitumen/Gestein sein kann, zeigt ein Vergleich verschiedener Naturasphalte (siehe folgende Tabelle):

Bekannte Naturasphalte					
Name (Herkunft)	Kurzbeschreibung	Bitumen			Gestein M.-%
		M.-%	EP RuK °C	Pen. 1/10 mm	
Trinidad Epuré (Trinidad)	Bitumenanteil ausgeglichen, Bitumen mittelhart mit hoher Klebekraft, sehr feine Gesteine mit besonderer Zellstruktur.	54	68 - 78	3 - 12	46
Selenizza (Albanien)	Bitumenanteil hoch, Bitumen hart und spröde, Gesteine z. T. quellfähig.	79	121	0	21
Gilsonite (USA)	Bitumenanteil sehr hoch, Bitumen sehr hart und spröde.	98	160 - 182	0	2

2 Definitionen

Durch seine weit zurückreichende weltweite Anwendung existieren in der Fachwelt mehrere Begriffe für den Trinidad Naturasphalt. Zum besseren Verständnis an dieser Stelle eine kurze Übersicht über die gebräuchlichsten Begriffe:

TE	Kurzbezeichnung für Trinidad Epuré.
TE-Bitumen	Bitumenanteil aus Trinidad Epuré, der dem Bitumen zuzurechnen ist.
TE-Füller	Fülleranteil aus Trinidad Epuré, der dem Füller zuzurechnen ist.
TLA	Kurzbezeichnung für Trinidad Lake Asphalt.
TNA	Kurzbezeichnung für Trinidad Naturasphalt.
Trinidad Epuré	Bezeichnung für den gereinigten Naturasphalt.
Trinidad Epuré Wasser	Das im Trinidad Naturasphalt enthaltene kristalline gebundene Wasser. Es geht massenmäßig über den TE-Füller in die Erstprüfung ein.
Trinidad Lake Asphalt	Im englischsprachigen Raum geläufiger Oberbegriff für den Baustoff.
Trinidad Refined Lake Asphalt	Bezeichnung für den gereinigten Naturasphalt im englischsprachigen Raum.
Trinidad Rohasphalt	Bezeichnung für den noch nicht gereinigten Naturasphalt.
Trinidad Pitch	Englische Bezeichnung für den noch nicht gereinigten Naturasphalt.
Trinidad Pitch Lake	Englische Bezeichnung für den Asphaltsee.

3 Trinidad Epuré

3.1 Zusammensetzung und Eigenschaften

Der gereinigte und abgefüllte Trinidad Naturasphalt (Trinidad Epuré) weist folgende stets gleichbleibende Zusammensetzung auf:

Lösliches Bitumen	53,0 - 55,0 M.-%
Gesteinskörnungen	36,0 - 37,0 M.-%
restliche Bestandteile	9,0 - 10,0 M.-%
Äqui-Schermodultemperatur T (G*=15 kPa)	77 - 79 °C

Unter den „restlichen Bestandteilen“ versteht man Bestandteile des Trinidad Epuré, die weder dem Bitumen noch den Gesteinskörnungen zugeordnet werden können. Sie sind durch Veraschung bestimmbar.

Da Trinidad Epuré nur in Mengen bis höchstens 3,0 M.-% dem Asphalt zugegeben wird, sind in der Asphaltmischung max. 0,3 M.-% „restliche Bestandteile“ bzw. 0,4 M.-% der Kornklasse > 0,063 mm enthalten. Wegen dieser geringen Mengen ist es technisch vertretbar, die „restlichen Bestandteile“ als Füller (0 - 0,063 mm) anzusehen. Gesteinskörnungen zuzüglich „restliche Bestandteile“ betragen i. M. 46,0 M.-% des Trinidad Epuré. Sie setzen sich zusammen aus:

< 0,063 mm	90,2 M.-%
0,063 - 0,125 mm	9,8 M.-%

Darüber hinaus enthält Trinidad Epuré noch kristalline gebundenes Wasser. Dieses ist bei der Bindemittelextraktion nicht aus dem Trinidad Epuré entfernbar. Es bewirkt zum Teil die bekannt gute Verarbeitbarkeit des Trinidad Naturasphaltes. Bei der rechnerischen Behandlung von Trinidad Naturasphaltprodukten bleibt dieser Wasseranteil unberücksichtigt. Weitere Eigenschaften:

Farbe	Mattschwarz
Dichte	1,40 - 1,42 g/cm ³
Penetration	1 - 4 1/10 mm
EP RuK	93 - 98 °C

Das durch Extraktion aus dem Trinidad Epuré lösbare Bitumen weist folgende Eigenschaften auf:

Dichte	1,06 - 1,08 g/cm ³
Penetration	3 - 12 1/10 mm
Erweichungspunkt RuK	68 - 78 °C

3.2 Analysedaten

In der Form, wie der Trinidad Naturasphalt aus dem Asphaltsee gewonnen wird, stellt er ein verhältnismäßig einheitliches Gemisch aus Wasser, mineralischen Anteilen und Bitumen mit folgender durchschnittlicher Zusammensetzung dar:

Bitumen	39,3 M.-%
Mineralische Anteile	27,2 M.-%
Wasser usw. flüchtig bis 160 °C	29,0 bis 30,2 M.-%
Hydratwasser	3,3 M.-%

Dieses Gemisch ist mehr oder minder als eine Emulsion zu betrachten. Für die praktische Verwendung ist der Trinidad Naturasphalt in dieser ursprünglichen Beschaffenheit nicht geeignet. Er wird deshalb einem Aufschmelzprozess unterzogen. Dabei wird der gereinigte Trinidad Naturasphalt, der auch Trinidad Epuré genannt wird, gewonnen.

Trinidad Epuré entspricht folgender Zusammensetzung:

Bitumen, löslich in Schwefelkohlenstoff	53,0 bis 55,0 M.-%
Mineralische Anteile	36,0 bis 37,0 M.-%
Differenz (organisch Unlösliches)	9,0 bis 10,0 M.-%

Aus der näheren Betrachtung der vorstehenden Tabelle ist zu entnehmen, dass die Summe des in Schwefelkohlenstoff löslichen Bitumens und des mineralischen Anteiles nicht auf 100 M.-% aufgeht. Der Unterschied erklärt sich durch die Gegenwart von ungelöster organischer Substanz (teils Bitumen), die bei der Verbrennung verloren geht.

Weitere charakteristische Eigenschaftswerte von Trinidad Epuré:

Farbe	schwarz
Bruch	muschelrig
Glanz	stumpf
Strich	schwarz
spez. Gewicht bei 25 °C	1,4 bis 1,42 g/cm ³
Penetration bei 25 °C	1,5 bis 4,0 1/10 mm
Duktilität bei 25 °C	1,0 bis 1,8 cm
Erweichungspunkt Kraemer-Sarnow	84 bis 87 °C
Erweichungspunkt Ring und Kugel	94 bis 97 °C
Verdampfungsverlust bei 160 °C in 5 Stunden	1,1 bis 1,7 %
Kubischer Ausdehnungskoeffizient	0,000287 pro °F
Spez. Wärme	0,437
Elektrische Durchschlagsfestigkeit	58 Kilovolt

Im Trinidad Naturasphalt sind die Feinmineralanteile in der Lage, Bitumen durch Absorption festzuhalten. Die Menge dieses nicht löslichen Bitumens wurde mit etwa 1,3 M.-% ermittelt. Auf Trinidad Epuré bezogen sind es etwa 0,5 M.-%.

Der übrige Anteil des nicht näher zu kennzeichnenden Materials besteht aus Hydratwasser, flüchtigen Anteilen des Tons und der anderen Mineralien im mineralischen Anteil und organischen Substanzen, hauptsächlich vegetabilischen Ursprungs. Es ist nicht möglich, genaue Angaben über diese Bestandteile zu machen. Der Gesamtanteil dieses nicht näher gekennzeichneten Materials liegt nicht über 9 bis 10 M.-%.

Eine Übersicht über die Löslichkeit von Trinidad Epuré in verschiedenen Lösungsmitteln zeigt die folgende Tabelle:

Tetrachlorethen (Perchlorethylen)	54,0 M.-%
Toluol	49,9 M.-%

Nach der Gruppenaufteilung des Gesamtbitumens durch Lösungsmittel in die verschiedenen Anteile ergibt sich für Trinidad Epuré die folgende Aufteilung:

	im Trinidad Epuré	im löslichen Bitumenanteil von Trinidad Epuré
Maltene	36,0 M.-%	66,7 M.-%
Asphaltene	18,0 M.-%	33,3 M.-%
Carbene	3,8 M.-%	15,8 M.-%

Wenn Trinidad Naturasphalt in einem geeigneten Lösungsmittel aufgelöst, das Gemisch gefiltert und im Mikroskop bei starker Vergrößerung untersucht wird, zeigt sich, dass ein Teil der mineralischen Bestandteile durch das Filter hindurchgegangen ist und nun in der Lösung die so genannte Brownsche Bewegung hervorruft. Bei einer Verdünnung von 1 auf 5000 sind über 400.000 Teilchen im m³ der Lösung vorhanden und als in der Schwebefähigkeit (kolloidale Partikel) festzustellen.

Eine verdünnte Auflösung von Trinidad Naturasphalt in Schwefelkohlenstoff zeigte nach einem Monat Ruhezustand 4,5 M.-% der mineralischen Anteile als in der Schwebefähigkeit, nach drei Monaten waren es noch 2,57 M.-%, die auch während einer weiteren Lagerung bis zu sechs Monaten geringer wurden.

Die im Trinidad Epuré vorhandenen mineralischen Anteile liegen in ihrer Menge zwischen 36 bis 38 M.-% des Gesamtgewichtes. Sie bestehen im Wesentlichen aus Quarz und Lehm und dem Rückstand von Salzen, die in den rohen Trinidad Naturasphalt im Laufe seiner Entstehungsgeschichte emulgiert worden sind.

Die chemische Untersuchung dieser mineralischen Anteile ergab folgende Durchschnittszusammensetzung:

SiO	70,64 M.-%
Al ₂ O ₃	17,04 M.-%
Fe ₂ O ₃	7,62 M.-%
CaO	0,70 M.-%
MgO	0,90 M.-%
Na ₂ O	1,56 M.-%
K ₂ O	0,35 M.-%
SO ₃	0,97 M.-%
Cl	0,22 M.-%

4 Trinidad Naturasphalt Produkte

Um die Verwendung auf Asphaltmischanlagen zu ermöglichen, wird der Trinidad Naturasphalt zu einfach dosierbaren Produkten weiterverarbeitet. Neben granulierten Aufbereitungsformen sind auch Kombiprodukte lieferbar, durch die mehrere Komponenten in einem Dosierschritt zugegeben werden können.

4.1 CE-Kennzeichnung und Konformitätserklärung

Trinidad Naturasphalt ist nach der EN 13108, Teil 4; Annex B, Tabelle B.1, in der Europäischen Norm verankert. Die Übereinstimmung der Erstprüfung mit dieser Norm wird durch eine WPK überwacht und von einer autorisierten Zertifizierungsstelle zertifiziert. Die CE-Kennzeichnung ist gemäß der Richtlinie 93/68/EWG auf den Produkten und Begleitdokumenten angebracht (z. B. Lieferschein und Beipackdokumente). Das jeweils aktuelle Konformitätszertifikat kann bei dem Herausgeber angefragt werden.

4.2 Trinidad Epuré Z

Trinidad Epuré Z (TE Z) ist zerkleinertes Trinidad Epuré, dem Diatomeenerde (amorphe Kieselsäure) als der Verklebung des Granulates entgegenwirkendes Trennmittel zugegeben ist. Diatomeenerde hat eine Korngröße < 0,063 mm.

Wegen der geringen Zugabemenge dieses Trennmittels bleibt die theoretische Veränderung der TE Z Zusammensetzung unberücksichtigt, so dass bei TE Z-Produkten die gleiche Zusammensetzung wie bei Trinidad Epuré zugrunde zu legen ist:

TE-Bitumen	i. M. 54,0 M.-%
TE-Füller	i. M. 46,0 M.-%

Das TE-Bitumen ist bei der rechnerischen Behandlung des Bitumenanteils zu berücksichtigen. Der TE-Füller ist bei der rechnerischen Behandlung des TE Z der Füllerfraktion (0 - 0,063 mm) zuzuordnen (siehe auch 7.4).

4.3 Trinidad NAF 501

Trinidad NAF 501 ist ein rieselfähiges Granulat, bestehend aus 83,3 M.-% Trinidad Epuré und 16,7 M.-% Cellulosefaser. Abhängig von der jeweiligen Lieferform ist es in den Körnungen 0/5, 6/10 und 0/10 erhältlich. Aufgrund der enthaltenen Cellulosefaser ist in der Regel keine weitere Zugabe von ablaufhemmenden Zusätzen mehr nötig. Aus dem Gewichtsverhältnis von Naturasphalt zu Cellulosefaser (5:1) errechnet sich folgende Zusammensetzung:

TE-Bitumen	i. M. 45,0 M.-%
TE-Füller	i. M. 38,3 M.-%
Cellulosefaser	i. M. 16,7 M.-%

Das TE-Bitumen ist bei der rechnerischen Behandlung des Bitumenanteils zu berücksichtigen. Der TE-Füller und die Cellulosefaser sind bei der rechnerischen Behandlung des Trinidad NAF 501 der Füllerfraktion (0 - 0,063 mm) zu zuordnen (siehe auch 7.4).

4.4 Trinidad Epuré NV

Trinidad Epuré NV (TE NV) ist zerkleinertes Trinidad Epuré, dem ein Trennmittel sowie Wachs (langkettiges Paraffin) zugegeben ist. Durch die Verwendung von TE NV ist ein separater Einsatz von temperaturreduzierenden Zusätzen nicht erforderlich, da dieser Zusatz im TE NV bereits enthalten ist.

Wegen der geringen Zugabemenge des Trennmittels bleibt dies bei der TE NV Zusammensetzung unberücksichtigt, so dass bei TE NV-Produkten die folgende Zusammensetzung zugrunde gelegt wird:

TE-Bitumen (incl. Wachs)	i. M. 54,0 M.-%
TE-Füller	i. M. 46,0 M.-%

Das TE-Bitumen ist bei der rechnerischen Behandlung des Bitumenanteils zu berücksichtigen. Der TE-Füller ist bei der rechnerischen Behandlung des TE NV der Füllerfraktion (0 - 0,063 mm) zu zuordnen (siehe auch 7.4).

4.5 Trinidad Naturasphaltprodukte im Überblick

	Fässer	TE Z	NAF 501	TE NV
Trinidad Epuré	100,0 M.-%	100,0 M.-%	83,3 M.-%	100,0 M.-%*
Cellulosefaser	-	-	16,7 M.-%	-

*) incl. Wachs

4.6 Lieferformen

Trinidad Naturasphalt Produkte werden in unterschiedlichen Gebinden ausgeliefert. Die nachstehende Tabelle bietet einen Überblick auf die möglichen Lieferformen. Die konkreten Gebindeformen werden auf die jeweiligen Mischgutanforderungen abgestimmt.

	TE	TE Z	NAF 501	TE NV
Fässer	x	x	-	-
Säcke	-	x	x	x
Big-Bags	-	x	x	x
Siloware	-	-	x	-
Schüttgut	-	x	x	x

5 Straßenbaubitumen, PmB und Trinidad Epuré

Durch die Mischung von Straßenbaubitumen oder PmB mit Trinidad Epuré werden die rheologischen Eigenschaften des verwendeten Bitumens angepasst. Der Erweichungspunkt RuK und die Äqui-Schermodultemperatur verändert sich linear in Abhängigkeit von der Trinidad Epuré-Zugabemenge.

Es sind folgende Gleichung zur Ermittlung der resultierenden Äqui-Schermodultemperatur und des resultierenden Erweichungspunktes anzuwenden:

$$T_{\text{mixG}^*15} = a \cdot T_{(\text{Grundbitumen})\text{G}^*15} + b \cdot T_{(\text{Trinidad Epuré})\text{G}^*15}$$

$$T_{\text{mixR\&B}} = a \cdot T_{(\text{Grundbitumen})\text{R\&B}} + b \cdot T_{(\text{Trinidad Epuré})\text{R\&B}}$$

6 Zugabemengen von Trinidad Naturasphalt Produkten

Ein wesentlicher Vorteil der Verwendung von Trinidad Naturasphalt zur Asphalt- bzw. Bitumenmodifizierung liegt u. a. darin, dass sich durch gezielte Abstimmung von Primärbitumensorte und Naturasphaltanteil für nahezu alle Anforderungen technologisch und wirtschaftlich optimale Lösungen erarbeiten lassen. Es eignen sich als Primärbitumen alle gängigen Straßenbaubitumen und Polymermodifizierte Bitumen. Die folgenden Zugabemengen sind dabei als Empfehlung zu betrachten und können den projektspezifischen Anforderungen angepasst werden.

Mischgutart	Grundbitumen		TE Produkt	Anteil im Mischgut
	TL Bitumen-StB	E KvB		
Asphaltbinder AC B, AC B SG, SMA B	25/55-55 A 50/70 30/45 45/80-50 A	PmB 25/45 VL/VH 35/50 VL/VH 25/35 VL/VH 45/80 VL/VH	TE Z NAF 501 TE NV*	1,0 bis 1,5 M.-%* 1,2 M.-% ¹ 1,2 M.-% ²
Asphaltbeton AC D, AC D SP	45/80-50 A 25/55-55 A 50/70 70/100	PmB 45/80 VL/VH PmB 25/45 VL/VH 35/50 VL/VH 50/80 VL/VH	TE Z NAF 501 TE NV*	1,5 bis 2,0 M.-%* 1,8 M.-% ¹ 1,8 M.-% ²
Splittmastixasphalt SMA	25/55-55 A 50/70 45/80-50 A	PmB 25/45 VL/VH 35/50 VL/VH PmB 45/80 VL/VH	TE Z NAF 501 TE NV*	1,5 bis 1,8 M.-%* 1,8 bis 2,1 M.-% ¹ 1,8 bis 2,2 M.-% ²
Gussasphalt MA	30/45 20/30 25/55-55 A	25/35 VL/VH 15/25 VL/VH PmB 25/45 VL/VH	TE Z TE NV*	2,0 M.-% 2,2 M.-% ²
Dünne Asphaltdeckschicht in Heißbauweise auf Versiegelung DSH-V	45/80-50 A 50/70 25/55-55 A	PmB 45/80 VL/VH 35/50 VL/VH PmB 25/45 VL/VH	TE Z TE NV*	1,5 M.-% 2,0 M.-% ²

* in Abhängigkeit der Beanspruchung und Wahl des Größtkorns

¹ stabilisierende Zusätze enthalten

² viskositätsverändernde Zusätze enthalten

* nur mit Grundbitumen gemäß TL-Bitumen

7 Erstprüfung

7.1 Vorbemerkung

Die Zusammensetzung eines Asphaltmischgutes wird durch eine Erstprüfung dokumentiert, um nachzuweisen, dass die Anforderungen der Technischen Lieferbedingungen (TL Asphalt-StB) erfüllt werden. Die Erstprüfung umfasst die vollständige Reihe der Prüfungen von repräsentativen Proben, um die Gebrauchstauglichkeit einer Asphaltmischgutsorte zu bestimmen. Die Erstprüfung muss vor der ersten Verwendung durchgeführt werden. Im Falle der Verwendung von Baustoffen, deren Eigenschaften bereits vom Lieferanten in Übereinstimmung mit den entsprechenden technischen Spezifikationen bestimmt wurden, brauchen diese Eigenschaften nicht erneut beurteilt zu werden, sofern die Gebrauchstauglichkeit der Baustoffe gleichbleibt und im Folgenden nichts anderes festgelegt wird.

Für die Prüfung von Asphaltmischgut gelten die TP Asphalt-StB. Der Nachweis aller Eigenschaften erfolgt durch Validierung im Labor, d. h. die Prüfungen sind an Asphaltmischgut vorzunehmen, das in einem Labor aus Baustoffen hergestellt wurde, die der Sollzusammensetzung entsprechend gemischt wurden.

Für sonstige Eigenschaften der Baustoffe gelten die im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle des Lieferanten zum Nachweis der Konformität der Gesteinskörnungen, des Bitumens usw. durchgeführten Prüfungen. Für die Prüfung der Baustoffe gelten die in den jeweiligen Lieferspezifikationen (Normen bzw. technische Lieferbedingungen) angegebenen Prüfverfahren.

7.2 Erstprüfungsbericht

Über die Erstprüfung ist ein Bericht mit Angaben gem. TL Asphalt-StB, Tabelle 11 zu erstellen und aufzubewahren. Dieser Erstprüfungsbericht ist Teil der Konformitätserklärung des Herstellers. Er ist mit allen erforderlichen Prüfzertifikaten bei der Zertifizierung bzw. der regelmäßigen Überwachung vorzulegen.

7.3 Angaben von Bindemittelmengen

Die im Mischgut enthaltene Bindemittelmenge wird üblicherweise in M.-% (früher Gew.-%) angegeben. Diese Art der Angabe eignet sich besonders für die Ergebnisse von Mischgutuntersuchungen (Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen), wie aus folgendem Beispiel zu erkennen ist:

Mischguteinwaage (trocken)	1500,0 g =	100,0 M.-%
Gesteinsrückwaage	<u>- 1410,0 g =</u>	<u>94,0 M.-%</u>
lösliches Bindemittel	90,0 g =	6,0 M.-%

Das Mischgut besteht demnach aus 6,0 M.-% löslichem Bindemittel und 94,0 M.-% Gestein. Bei der Siebanalyse werden die 94,0 M.-% Gestein als 100 M.-% angesehen und auf dieser Basis deren Korngrößenverteilung errechnet.

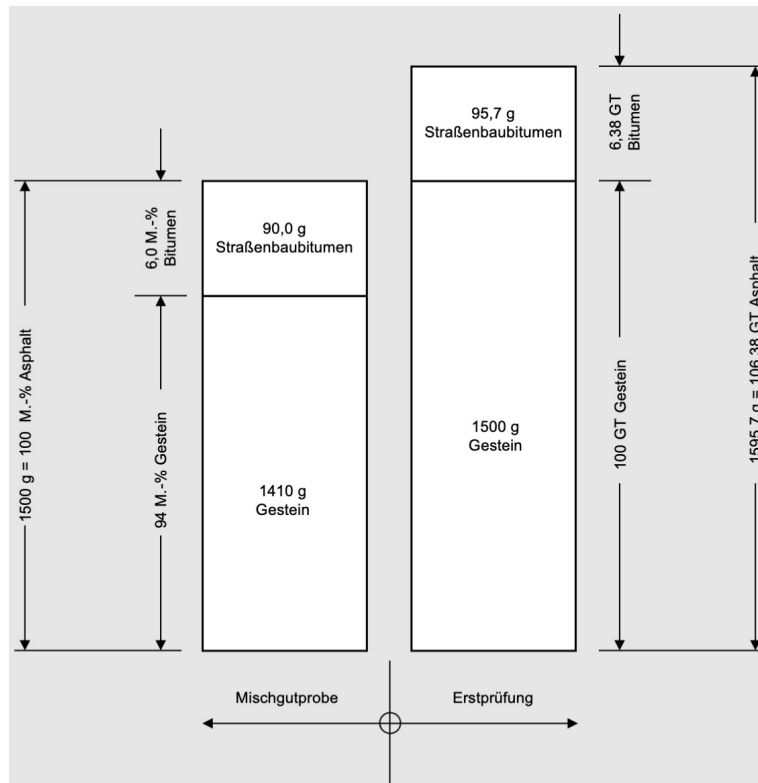
Bei der Erstprüfung hingegen ist die Angabe des prozentualen Bindemittelanteils nicht sinnvoll, da im Rahmen der Erstprüfung einer konstanten Gesteinsmischung unterschiedliche Bindemittelmengen zugegeben sind. Deshalb wird bei Erstprüfungen mit der Dimension „Gewichtsteile (GT)“ gearbeitet. Die Gesteinsmischung hat - unabhängig von ihrem Gewicht - die Dimension „100 GT Gestein“.

Die auf diese 100 GT Gestein zugegebene Bindemittelmenge hat die Dimension „GT Bindemittel auf 100 GT Gestein“. Oft werden die Zusätze „Gestein“ oder „auf 100 GT Gestein“ weggelassen und nur „GT“ als Dimension angegeben.

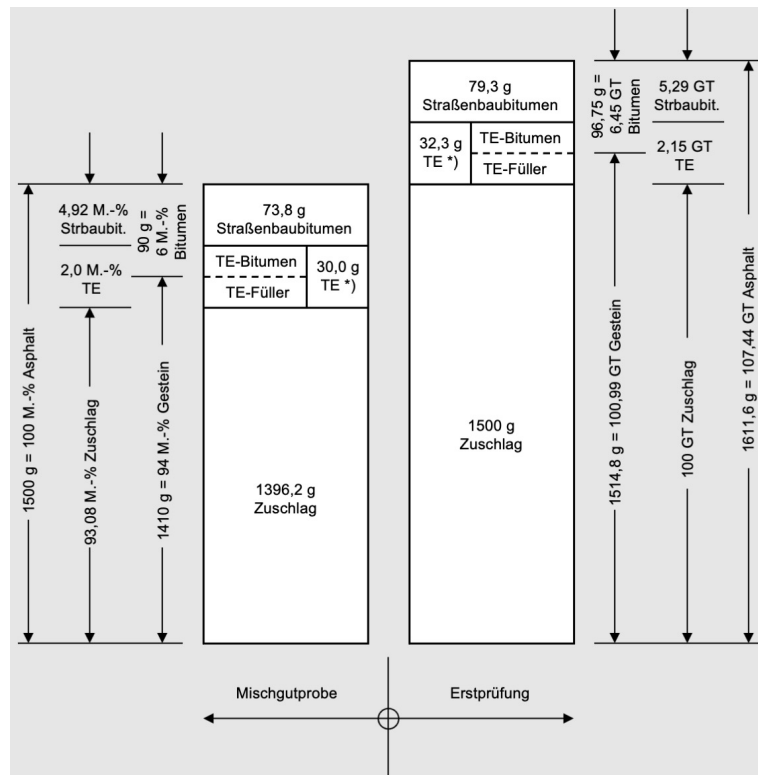
7.4 Massendimensionen

Den Unterschied zwischen M.-% und GT verdeutlichen die nachfolgenden graphischen Darstellungen bei der Untersuchung einer Mischgutprobe und bei der Erstellung einer Erstprüfung.

Asphalt mit 6,0 M.-% Straßenbaubitumen (Beispiel):



Asphalt mit 6,0 M.-% Gesamtbindemittel aus Straßenbaubitumen und 2,0 M.-% Trinidad Epuré* (Beispiel):



*) Trinidad Epuré: 54 M.-% TE-Bitumen + 46 M.-% TE-Füller

7.5 Umrechnung von Prozentsätzen in Gewichtsteile

Für die Umrechnung gelten bei Asphalten, die nur aus zwei Komponenten bestehen (Straßenbaubitumen und Gesteinen), folgende Formeln:

Umrechnung von M.-% in GT:

$$GT = \frac{M.\%}{100 - M.\%} \times 100 \quad (\text{Gl. 1})$$

Umrechnung von GT in M.-%:

$$M.\% = \frac{GT}{100 - GT} \times 100 \quad (\text{Gl. 2})$$

Diese Formeln und entsprechende bereits existierende Umrechnungstabellen gelten für alle Mischungen, die nur aus zwei Komponenten, z.B. Bitumen und Gestein, zusammengesetzt sind. Sofern eine Asphaltmischung aus mehr als zwei Komponenten besteht, z. B. Straßenbaubitumen, Trinidad Epuré und Gesteinen, können diese Formeln nicht mehr angewendet werden. Für die Mengenangaben von Bindemitteln in Asphalten, denen auch Trinidad Epuré zugegeben wird, muss bei der Umrechnung von M.-% in GT - und umgekehrt - gemäß folgender Beispielumrechnung verfahren werden:

93,08 M.-% Gestein	=	93,08 M.-% ÷ 93,08 M.-% × 100	=	100,00 GT Gestein
2,00 M.-% TE	=	2,00 M.-% ÷ 93,08 M.-% × 100	=	2,15 GT TE
4,92 M.-% Bitumen	=	4,92 M.-% ÷ 93,08 M.-% × 100	=	5,29 GT Bitumen
<u>100,00 M.-% Asphalt</u>			=	<u>107,44 GT Asphalt</u>

Die entsprechende Umrechnungsformel lautet:

$$GT = \frac{M.\% \text{ der gesuchten Komponente}}{M.\% \text{ Gestein}} \times 100 \quad (\text{Gl. 3})$$

Beispielumrechnung von GT in M.-% bei Trinidad Epuré (TE):

100,00 GT Gestein	=	100,00 GT ÷ 107,53 GT × 100	=	93,00 M.-% Gestein
2,15 GT TE	=	2,15 GT ÷ 107,53 GT × 100	=	2,00 M.-% TE
4,92 GT Bitumen	=	5,38 GT ÷ 107,53 GT × 100	=	5,00 M.-% Bitumen
<u>107,53 GT Asphalt</u>			=	<u>100,00 M.-% Asphalt</u>

Die entsprechende Umrechnungsformel lautet:

$$M.\% = \frac{GT \text{ der gesuchten Komponente}}{GT \text{ Asphalt}} \times 100 \quad (\text{Gl. 4})$$

Trinidad Epuré Produkte bestehen aus zwei Komponenten, nämlich dem TE-Bitumen und dem TE-Füller. Der Gesamtbindemittelgehalt einer mit TE-Produkten hergestellten Asphaltmischung besteht demnach aus Straßenbaubitumen und TE-Bitumen. Der in der Mischung enthaltene Fülleranteil 0 - 0,063 mm setzt sich aus dem Fülleranteil der Zuschlagsstoffe und dem TE-Füller zusammen. Bei der Erstellung einer Erstprüfung sind beide Komponenten des Trinidad Epuré Produktes zu beachten.

Für die Umrechnung des TE-Fülleranteils im Asphaltgemisch (TE-Füller_(A)) in den TE-Fülleranteil in der Gesteinsmischung (TE-Füller_(M)) muss bei einem Gesamtbindemittelgehalt von 6 M.-% und einem Anteil von 2,0 M.-% Trinidad Epuré in der Asphaltmischung, wie in nachfolgendem Beispiel verdeutlicht, folgendermaßen verfahren werden.

a) Berechnung der prozentualen Verteilung der Gesteine im Asphalt:

Gesteinsanteil _(A)	=	100 M.-% - 6,0 M.-%	=	94,00 M.-%	Gestein _(M)
TE-Füller _(A) aus 2,0 M.-% TE	=	2,0 M.-% x 0,46	=	0,92 M.-%	TE-Füller _(M)
Zuschlag _(A)	=		=	93,08 M.-%	Zuschlag _(M)

b) Berechnung der prozentualen Verteilung der Gesteine im Gesteinsgemisch:

0,92 M.-% TE-Füller _(A)	=	0,92 M.-% : 94 M.-% x 100	=	0,98 M.-%	TE-Füller _(M)
93,08 M.-% Zuschlag _(A)	=	93,08 M.-% : 94 M.-% x 100	=	99,02 M.-%	Zuschlag _(M)
94,00 M.-% Gestein _(A)	=		=	100,00 M.-%	Gestein _(M)

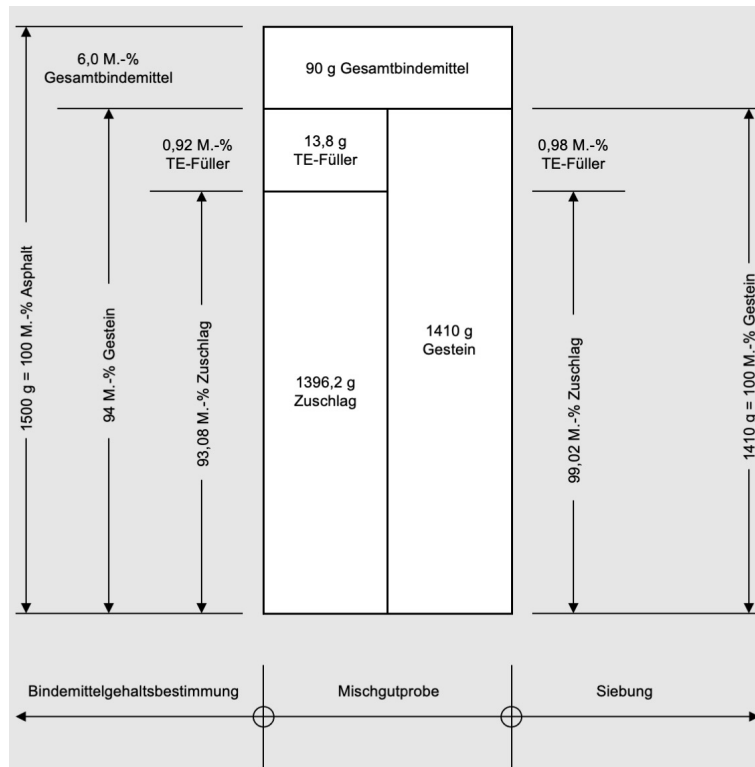
Die entsprechende Umrechnungsformel lautet:

$$M\text{-}\% \text{ Gestein-Fraktion}_{(M)} = \frac{M\text{-}\% \text{ Gestein-Fraktion}_{(A)}}{M\text{-}\% \text{ Gestein}_{(A)}} \times 100 \quad (\text{Gl. 5})$$

Dabei bedeuten die Indices: (M): bezogen auf Gestein = 100 M.-%

(A): bezogen auf Asphalt = 100 M.-%

Veränderung des prozentualen Anteils einer Gesteinskomponente (z. B. TE-Füller) als Anteil im Asphaltgemisch oder als Anteil der Gesteinsmischung (Beispiel):



7.5.1 Rechengang einer Erstprüfung

Rechengang einer Erstprüfung mit 1,8 M.-% Trinidad NAF 501 für einen Splittmastixasphalt mit einem angestrebten Gesamtbindemittelgehalt von 6,5 M.-% (Beispiel):

Mischung Nr.			1a	1b	1c
NAF 501 - Soll -	M.-%		1,8	1,8	1,8
Gesamtbindemittelgehalt - gewählt -	M.-%		6,2	6,5	6,8
TE-Bitumen = 1,8 × 45,0 M.-%	M.-%		0,81	0,81	0,81
Straßenbaubitumen 50/70	M.-%		5,39	5,69	5,99
Gestein = 100 M.-% - NAF 501 M.-% - 50/70 M.-%	M.-%		92,81	92,51	92,21
Straßenbaubitumen 50/70	(Gl. 3)	GT	5,808	6,151	6,496
NAF 501	(Gl. 3)	GT	1,939	1,946	1,952
Gestein	(Gl. 3)	GT	100	100	100
Summe		GT	107,747	108,097	108,448

Einwaage von Labormischungen mit 5 kg Gestein:

Gestein		g	5000,00	5000,00	5000,00
NAF 501 = GT NAF 501 × 50	+	g	96,95	97,30	97,60
Bitumen B 50/70 = GT 50/70 × 50	+	g	290,40	307,55	324,80
Asphalt	=	g	5387,35	5404,85	5422,40

Kontrolle:

TE-Bitumen = 45,0 M.-% von NAF 501 Einwaage	g	43,63	43,79	43,92
Gesamtbindemittel = 50/70 + TE-Bitumen	g	334,03	351,34	360,72
Gesamtbindemittel	M.-%	6,2	6,5	6,8

Berechnung des TE-Füllers:

TE-Füller _(A) im Asphalt = 1,8 × (38,3 M.-% + 16,7 M.-%)	M.-%	0,99	0,99	0,99	
davon Cellulosefaser _(A) = 1,8 × 16,7 M.-%	M.-%	0,30	0,30	0,30	
Gestein _(A) = 100 - Gesamtbindemittel	M.-%	93,80	93,50	93,20	
TE-Füller _(M) im Gestein	(Gl.4)	M.-%	1,055	1,059	1,062
gerundet		M.-%	1,1	1,1	1,1
davon Cellulosefaser _(M) = $\frac{100 \times (1,8 \times 16,7 \text{ M.-%})}{\text{Gestein}_{(A)}}$		M.-%	0,32	0,32	0,32

Die Kalksteinmehlmenge des Zuschlaggemisches_(M) ist demnach so zu dosieren, dass die Kornklasse 0 - 0,063 mm um ca. 1,1 M.-% reduziert wird, um den angestrebten Gesamtfüllergehalt unter Mitanzrechnung des TE-Füllers zu gewährleisten.

7.6 Berechnung der Bindemittel- und Gesteinsanteile im Mischgut

7.6.1 Beispiel: Verwendung von Trinidad Epuré

Im Leistungsverzeichnis werden 2,0 M.-% Trinidad Epuré gefordert. Der lösliche Bitumenanteil soll mindestens 7,1 M.-% betragen. Die 2,0 M.-% Trinidad Epuré enthalten $2,0 \times 0,54 \cong 1,08$ M.-% lösliches Bitumen, so dass bei einem Bedarf von 7,1 M.-% löslichem Bitumen nur noch 6,0 M.-% Straßenbaubitumen erforderlich sind. In den 2,0 M.-% Trinidad Epuré sind $2,0 \times 0,46 \cong 0,92$ M.-% Feinststoffe* enthalten, die bei Berechnung der Korngrößenverteilung des Gesteinsgemisches dem Füller zuzurechnen sind. Die für die Erstellung der Erstprüfung zu berücksichtigenden Anteile berechnen sich daher wie folgt:

Straßenbaubitumen	=	6,00 M.-%	=>	6,46 GT	} 7,62 GT	
lösliches Bitumen aus 2,0 M.-% Trinidad Epuré	=	1,08 M.-%	=>	1,16 GT		
Feinststoffe aus 2,0 M.-% Trinidad Epuré	=	0,92 M.-%	=>	0,99 GT	} 100,00 GT	
Gesteinsgemisch	=	92,00 M.-%	=>	99,01 GT		
			=>	100,00 M.-%	=>	107,62 GT

Die sich für das Gemisch aus 6,0 M.-% Straßenbaubitumen und aus 2,0 M.-% Trinidad Epuré (Mischungsverhältnis 75:25) ergebenden Eigenschaften des löslichen Bitumens sind **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zu entnehmen.

7.7 Umrechnung von Gewichtsmengen in Rauminhalte

Für Gemische aus Trinidad Epuré und Straßenbaubitumen bei verschiedenen Temperaturen:

Temperatur	(°C)	25	150	175	200
1 kg Trinidad Epuré	(Liter)	0,71	0,75	0,76	0,77
1 kg Gemisch aus 50 M.-% Trinidad Epuré und 50 M.-% Straßenbaubitumen	(Liter)	0,84	0,90	0,91	0,92
1 kg Gemisch aus 70 M.-% Trinidad Epuré und 30 M.-% Straßenbaubitumen	(Liter)	0,79	0,84	0,85	0,86

7.8 Vorbereitung der Baustoffe

Die bei der Erstprüfung zu verwendende Baustoffe werden heiß miteinander vermischt. Dazu werden die Zuschlagsstoffe und das zu verwendende Straßenbaubitumen im Wärmeschrank auf folgende Temperaturen erhitzt:

Für	Bindemittelart	Bindemittel	Gestein	Mischgut
Walzasphalt	Straßenbaubitumen 30/45 bis 160/220 (siehe EN DIN 12591)	120 °C bis 150 °C	max. 160 °C	130 °C bis 160 °C
Gussasphalt	Straßenbaubitumen 30/45 und 50/70 (siehe EN DIN 12591)	120 °C bis 150 °C	max. 230 °C	200 °C bis 230 °C

Eine ausreichende Menge des zu verwendenden Trinidad Epuré Produktes wird in einem geeigneten Gefäß, z. B. in einer Porzellan-Kasserolle, kurz vor der Mischgutherstellung über einer Wärmequelle, z. B. einem Bunsenbrenner, auf ca. 190 °C erhitzt und bei dieser Temperatur durch ständiges Umrühren am Absetzen des Füllers gehindert.

Die Zugabe von kalten Trinidad Epuré Produkten ist im Labor - im Gegensatz zur großtechnischen Herstellung - nicht sinnvoll, da die Mischintensität im Labor deutlich unter der großtechnischen Herstellung liegt. Deshalb müssen auch die granulatformigen Trinidad Epuré Produkte im Labor stets heiß zugegeben werden. Nur so ist die gewünschte homogene Vermischung der Bindemittel während des Labormischprozesses und z. B. die Aktivierung der Faserstoffe im Trinidad NAF 501 (s. auch 7.10) gewährleistet.

Sofern in Sonderfällen Mischungen mit unterschiedlichen Bindemittelgehalten, aber konstantem Verhältnis zwischen Straßenbaubitumen und Trinidad Epuré herzustellen sind, ist es erforderlich, diese beiden Komponenten getrennt zu dosieren. Die vorbereitende Herstellung eines Bindemittelgemisches im gewünschten

Mischungsverhältnis ist bei der Mischgutherstellung nicht empfehlenswert, da trotz sorgfältigen Rührens des Bindemittelgemisches ein Absetzen des TE-Füllers nicht ausgeschlossen werden kann. Die Gefahr des Absetzens ist umso größer, je bitumenreicher das Bindemittelgemisch ist.

7.9 Herstellung von Asphaltmischungen und Probekörpern

Die Herstellung von Labormischungen sollte grundsätzlich in Labormischern erfolgen (auf hiervon abweichende Ausnahmen wird später eingegangen). Die Mischgefäße und das Mischwerkzeug sind zuvor etwa auf Mischtemperatur zu erwärmen. Während des Mischprozesses ist dem Mischgefäß weiterhin Wärme in ausreichender Menge zuzuführen, um ein Abkühlen der Mischung unter die erforderliche Mischtemperatur zu verhindern.

Die Zuschläge sind in heißem Zustand (Mischtemperatur) so in das Mischgefäß einzufüllen, dass die groben Anteile unten und die feinen oben zu liegen kommen. Das heiße Bindemittel, zuerst das Straßenbaubitumen, dann das heiße Trinidad Epuré Produkt, wird in eine Mulde in den oben liegenden feinen Gesteinen dosiert. Danach wird unverzüglich mit dem Mischprozess begonnen.

Der Mischprozess bei Walzasphalten hat über 3 min. zu erfolgen. Nach anschließender Probeteilung und Erwärmung der Einzelmengen auf Verdichtungstemperatur werden die für die Prüfung erforderlichen Probekörper hergestellt.

Auch das Mischen von Gussasphalt sollte möglichst in einem Gussasphalt-Laborkocher erfolgen, wobei die Verweilzeit max. 15 min. betragen sollte, um eine intensive Vermischung zu ermöglichen. Deutlich längere Mischzeit führt im Labor oft zu Bindemittelverhärtungen, die deutlich über denen der großtechnischen Herstellung liegen, was durch die relativ kleinen Labor-Chargen bedingt ist. Während des Mischvorganges ist eine Mischtemperatur von max. 230 °C einzuhalten und entsprechend Wärme zuzuführen. Nach Beendigung des Mischvorganges erfolgt die Herstellung der Probekörper nach voran gegangener Probeteilung.

Dieser sollte bei Gussasphalt besondere Sorgfalt gewidmet werden, da auch in den Laborkochern Anreicherungen der Feinanteile im unteren Teil der Mischgefäße beobachtet wurden.

Laborkocher für Gussasphalt sind nur in wenigen Laboratorien vorhanden. Zur Abschätzung der erforderlichen Bindemittelmenge ist es möglich, Handmischungen herzustellen. Zu diesem Zweck sind die erwärmten Gesteine in einem Stieltopf auf einer Gasflamme warm zu halten und nach Dosierung des Bindemittels unter ständigem Umrühren mit einem geeigneten Rührgerät solange zu mischen, bis die Masse homogen und gießfähig ist.

Dabei ist die Mischguttemperatur fortlaufend zu kontrollieren. Die Mischgutmenge reicht zur Herstellung eines Probewürfels, der sofort im Anschluss an den Mischprozess herzustellen ist. Eine Probeteilung ist in diesem Fall nicht erforderlich. Jeder Probewürfel ist in jeweils einer Charge zu mischen.

7.10 Herstellung von Walzasphalt-Mischgut im Labor mit Trinidad NAF 501

Für den praxisgerechten Laborablauf ist erfahrungsgemäß ein einheitliches Temperaturniveau für das Bitumen, die Gesteine und das NAF zu wählen. Eine Frischluftzufuhr im Wärmeschrank soll vermieden werden. Die Probemischungen müssen grundsätzlich mit einem Labormischer, der eine horizontale und vertikale Durchmischung gewährleistet, erfolgen. Je nach Labormischer sollten je Mischvorgang mindestens 4 kg verwendet werden, damit eine Auflösung und gleichmäßige Verteilung des NAF 501 durch die auftretenden Scherkräfte erfolgen kann. Das Mischgefäß sollte während des Mischvorgangs auf eine Mischtemperatur von 150 °C beheizt werden. Es wird empfohlen, das NAF 501-Granulat vor der Zugabe mechanisch zu zerkleinern.

Zuerst werden die temperierten sowie chargenweise eingewogenen trockenen Gesteine vorgemischt. Nun wird das temperierte NAF homogen eingemischt, d.h. es erfolgt eine Trockenmischung bis kein NAF-Granulat mehr sichtbar ist. Anschließend wird das temperierte Bitumen dem Gestein-NAF-Gemisch zugegeben.

Nach Zugabe des Bindemittels ist so lange zu mischen, bis die Gesteine vollständig umhüllt sind. Bei Rührwerksmischern im Laboratorium sollte eine Mischdauer von 3 min. nicht überschritten werden. Erfahrungen bei Mischungen mit Ausbaumasphalt ergaben, dass das erwärmte Asphaltgranulat dem vorgemischten Gestein-NAF-Gemisch zugegeben werden sollte. Vor der Zugabe des temperierten Bindemittels muss das Asphaltgranulat homogen eingemischt werden.

Generell ist das Mischgut nach Beendigung des Mischvorganges im Hinblick auf Umhüllung, Homogenität und Konsistenz zu beurteilen. Die Herstellung der für die Prüfung erforderlichen Probekörper erfolgt anschließend entsprechend der jeweils gültigen Normung bzw. gültigen Arbeitsanleitung.

7.11 Extraktion von Trinidad Epuré, TE Produkten und TE Mischgut

Die Bindemittelgehaltsbestimmung von Trinidad Epuré Produkten oder von Asphaltmischgut mit Trinidad Epuré Produkten erfolgt mit denselben Verfahren, die für die Bindemittelgehaltsbestimmung üblicher Asphalte angewendet werden. Trinidad Epuré enthält ca. 4 M.-% kristalline gebundenes Wasser. Dieses ist im Mischgut nicht als Bindemittel wirksam und entweicht bei Einbautemperaturen. Die Bindemittelgehaltsbestimmung unterscheidet sich nicht von der anderer Mischgüter.

Bei der Untersuchung von reinem Trinidad Epuré oder Trinidad Epuré Produkten sind aber die nachfolgenden Hinweise zu beachten.

Die Untersuchungen von Trinidad Epuré Produkten sollten wegen deren Gehaltes an kristallinegebundenem Wasser immer über die quantitative Rückgewinnung des Bindemittels durchgeführt werden. Die eigentliche Extraktion erfolgt am besten auf dem Wege der Kaltextraktion mit Tetrachlorethen als Lösemittel. Nur etwa 100 g des Trinidad Epuré Produktes werden dazu in eine 1000 ml-Pyknometerflasche eingewogen und nach dem Übergießen mit etwa 300 - 500 ml Lösemittel in einem Pyknometer-Rollgerät so lange gerollt, bis das Bitumen vollständig gelöst ist. Wird Trinidad Epuré aus Fässern verwendet, ist das Material zur besseren Lösbarkeit vor der Einwaage auf eine Korngröße von etwa 0 - 15 mm zu zerkleinern.

Die Lösung wird durch ein 0,063 mm Sieb gegossen und der Siebrückstand nach dem Trocknen gesiebt. Die in der Lösung verbleibenden Anteile <0,063 mm müssen durch Zentrifugation abgeschieden werden. Diesem Arbeitsgang ist besondere Sorgfalt beizumessen. Es empfiehlt sich, die Lösung zweimal zu zentrifugieren und zum Abschluss jeder Zentrifugation mit größeren Mengen sauberen Lösemittels nachzuspülen als es bei Mischgutproben sonst allgemein üblich ist. Durch dieses Nachspülen soll die gesamte Bindemittellösung, die sich noch in der Zentrifugenbecherwand haftenden Füllerschicht befindet, ausgewaschen werden.

Da bei Trinidad Epuré Produkten fast der gesamte Gesteinsanteil in der Zentrifugenhülle vom Bitumen abgeschieden werden muss, ist eine "Nachextraktion" in der rotierenden Zentrifugenhülle unumgänglich, um Bindemittelrückstände im TE-Füller zu minimieren.

Das übliche Nachspülen "bis das Lösemittel klar abläuft" ist bei der Zentrifugation von TE-Produkten nicht ausreichend.

8 Nachweis von Trinidad Naturasphalt

8.1 Quantitativer Nachweis über Gaschromatographie

Es können, bezogen auf den Gesamtasphalt, Konzentrationen ab etwa 0,2 M.-% Trinidad Epuré sicher quantifizierbar nachgewiesen werden.

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

Die Versuchsserien des validierten Verfahrens konnten unter anderem belegen, dass die im Trinidad Epuré festgestellten Biomarkersubstanzen in anderen Bitumen, gleich welcher Herkunft, gar nicht oder nicht in der für Trinidad Epuré typischen Verteilung vorhanden sind. Dies gilt z. B. auch für Venezuela-Bitumen, das durch seine geographische Nähe zum Trinidad Vorkommen ähnliche Markersubstanzen aufweisen könnte.

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

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

8.2 Qualitativer Nachweis mit dem Kupferblättchenverfahren

Das Verfahren dient zum qualitativen Nachweis von Trinidad Naturasphalt in Asphaltgemischen. Es kann bei allen Asphaltgemischen angewandt werden, die nicht länger als 4 Stunden einer Temperatur von > 230 °C ausgesetzt waren.

8.2.1 Kurzbeschreibung

In eine aus Asphaltmischgut oder Ausbauproben zurückgewonnene und auf 210 °C bzw. 225 °C erhitzte Bindemittelprobe wird ein metallisch blankes Kupferblättchen 25 Minuten lang eingetaucht. Tritt eine Verfärbung des Kupfers ein, so kann auf das Vorhandensein von Trinidad Naturasphalt geschlossen werden. In Abhängigkeit von der Prüftemperatur, bei der die Verfärbung auftritt, ist eine grobe Abschätzung möglich.

8.2.2 Geräte und Hilfsmittel

- Heizgerät zum Aufschmelzen der Bindemittelproben, durch das gewährleistet wird, dass die Abweichung von der Prüftemperatur nicht größer als $\pm 0,5$ K ist. Hierzu ist eine elektrische Heizplatte mit einer genügend großen Energiereserve (Heizleistung mindestens 1000 W) erforderlich (z. B. großer Standardheizer "Gerhardt" 450 °C, 1000 W, \varnothing der Heizplatte 180 mm).
- Kontaktthermometer zur Feinregulierung mit einer Ablesegenauigkeit von 0,1 °C, Schaltrelais mit Kontaktgeber
- Ölbad, bestehend aus einem zylindrischen Metallgefäß mit doppelwandigem Mantel und mit Lochblechabdeckung zur Aufnahme der Reagenzgläser. Innen- und Außenwand des Mantels sollen einen Abstand von 25 mm haben; der Zwischenraum ist mit mineralischen Faserstoffen auszufüllen. Um an allen Stellen des Bades eine möglichst gleichmäßige Öltemperatur zu erhalten, ist in das Bad ein Rührwerk getaucht. Zur Kontrolle der Temperatur befinden sich sowohl im unteren als auch im oberen Bereich des Öls zusätzlich zum Kontaktthermometer zwei geeichte Kontrollthermometer. Die Quecksilberkugel des unteren Thermometers soll 5 mm oberhalb des Badbodens sein und die des oberen Thermometers 10 mm unterhalb der Öloberfläche.

- Thermalöl, Methanol p.a, Toluol p.a. schwefelfrei
- Kupferblättchen (in Plastikfolie verpackt, ständig in verschlossenem Exsikkator lagern).

8.2.3 Proben

Als Probenmaterial dient zurückgewonnenes Bindemittel. Zur Untersuchung werden davon 10 ± 1 g in ein Reagenzglas gefüllt. Es sind 2 Probeteile zu untersuchen.

8.2.4 Durchführung

Das Ölbad wird mit Hilfe der Heizvorrichtung aufgeheizt. Das Kontaktthermometer ist auf 210 °C Prüftemperatur einzustellen. Das Rührwerk ist anzustellen und muss während der gesamten Prüfung laufen. Wenn das Öl die vorgesehene Prüftemperatur erreicht hat, wird das mit Bindemittel gefüllte (nicht verschlossene) Reagenzglas senkrecht so tief in das Öl eingetaucht, dass die Oberfläche und die Bindemitteloberkante gleiche Höhe haben.

Das Glas ist in einer Stativklammer zu befestigen. Zur gleichen Zeit dürfen höchstens zwei Prüfungen durchgeführt werden.

Nach Ablauf von 5 Minuten ist das Bindemittel aufgeschmolzen. Nunmehr wird mit einer Pinzette ein Kupferblättchen von genau 50 mm Länge und 8 mm Breite in das aufgeschmolzene Bindemittel eingetaucht. Das Schneiden der Blättchen soll während der 5-minütigen Aufschmelzzeit des Bindemittels unmittelbar am kurzfristig geöffneten Exsikkator erfolgen.

Dabei wird das Kupferblättchen mit der Pinzette aus der Plastikhülle gezogen und das Blättchen mit einer Schere geschnitten. Das Kupferblättchen ist sofort (unmittelbar nach Ablauf des 5 Minuten dauernden Schmelzvorganges) in das Bindemittel einzutauchen. Eine Vorratslagerung von geschnittenen Blättchen wirkt sich negativ auf das Prüfergebnis aus. Die Vorratsrolle mit dem Kupferblech ist sofort wieder im Exsikkator zu verschließen. Das Kupferblättchen darf beim Schneiden und Eintauchen nicht mit der Hand, sondern nur mit der Pinzette berührt werden.

Nach dem Versenken der Kupferblättchen in dem aufgeschmolzenen Bindemittel sind die Gläser 25 Minuten im Ölbad zu belassen. Die Temperatur darf während des Versuchs nicht mehr als um $\pm 0,5$ K von der vorgesehenen Prüftemperatur abweichen.

Danach wird das Bindemittel aus den Gläsern gegossen (Reagenzglashalter benutzen; Blättchen mit einer Pinzette auffangen). Das Blättchen ist sofort in ein sauberes Reagenzglas zu geben und mit Toluol bis zum vollständigen Eintauchen zu übergießen. Dabei soll die Blättchenoberfläche nur so kurzfristig wie möglich der atmosphärischen Luft ausgesetzt werden.

Das Blättchen verbleibt 5 Minuten unter Schütteln des Reagenzglases im Toluol. Nach dem Abgießen des Toluols mit gelöstem Bindemittel wird mit sauberem Toluol nachgewaschen, bis alles Bindemittel vom Blättchen abgelöst ist. Dabei ist darauf zu achten, dass das Blättchen nur so kurzfristig wie möglich der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird.

Nach dem Ausgießen des Toluols verbleibt das Blättchen im Reagenzglas und wird sofort mit Methanol vollständig übergossen. Auch der Wechsel von Toluol zu Methanol soll möglichst schnell vor sich gehen.

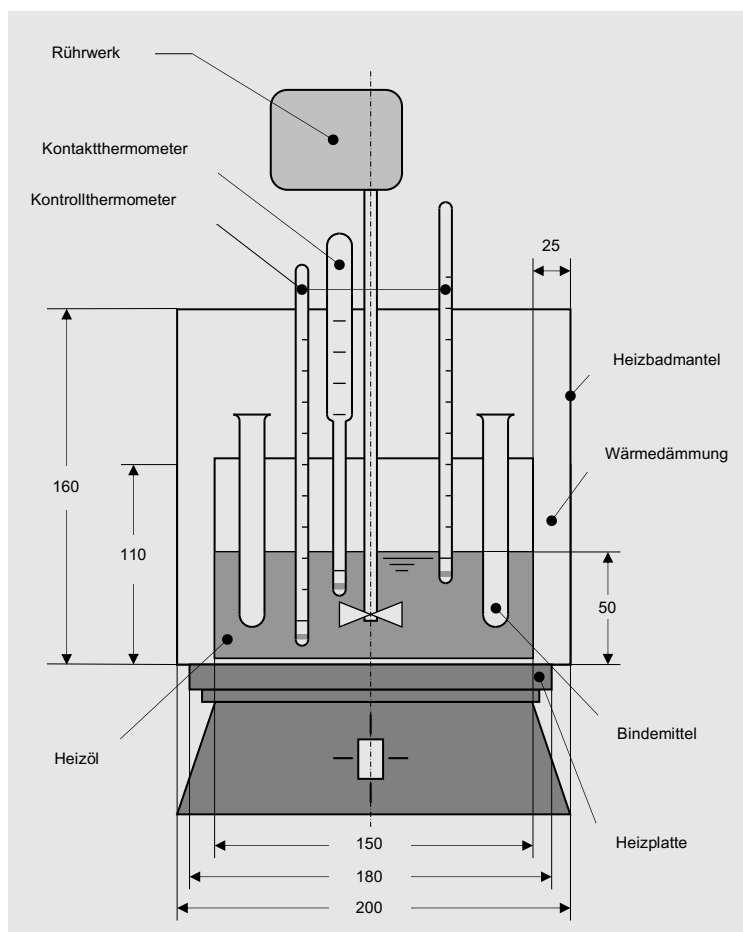
Das Reagenzglas mit Blättchen und Methanol lässt man im Zuge dieses Arbeitsganges auf ein Stück weiches Filterpapier (z. B. Schwarzbandfilter) fallen. Das Blättchen wird sofort in dieses Filterpapier eingehüllt, abgetupft und ohne Verzögerung in einem leeren, sauberen Reagenzglas verschlossen. Ist keine oder nur eine sehr schwache Verfärbung des Kupferblättchens festzustellen, ist die Prüfung bei 225 °C zu wiederholen.

8.2.5 Auswertung und Angaben des Ergebnisses

Eine positive Reaktion hat dann stattgefunden, wenn das Kupferblättchen verfärbt ist. Die Verfärbung kann blau, rot, violett, silbergrau oder bei hohen Gehalten an Trinidad Epuré auch schwarz sein. Die Farben können flächig, wolkig oder auch streifig auf dem Blättchen verteilt sein; sie müssen sich über die gesamte Blättchenoberfläche erstrecken. Schmale Randfärbungen oder Färbungen an den Ecken des Blättchens sind kein Nachweis für eine positive Reaktion.

Farbreaktion bei 210 °C :	TE vorhanden	Menge: 25 - 30 M.-%
Keine Farbreaktion bei 210 °C :	wiederholen bei 225 °C	
Farbreaktion bei 225 °C :	TE vorhanden	Menge: ≤ 20 M.-%
Keine Farbreaktion bei 225 °C :	TE nicht vorhanden	

Die Versuchsanordnung mit den genannten Prüfgeräten ist untenstehend schematisch dargestellt (alle Maße in mm):



9 Trinidad Epuré Sicherheitshinweise

Beim Umgang mit Trinidad Epuré und Trinidad Epuré Produkten sind die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, die beim Arbeiten mit heißen bituminösen Bindemitteln zu beachten sind. So ist insbesondere der Kontakt des heißflüssigen Bindemittels mit Wasser zu vermeiden. Durch dabei entstehende Spritzer können Brandverletzungen entstehen.

Arbeiten mit flüssigem Trinidad Epuré und flüssigen Trinidad Epuré Produkten sind mit der üblichen Arbeitsschutzkleidung (Laborkittel) sowie mit geeigneten Handschuhen und Schutzbrille durchzuführen.

Das nachfolgende EG-Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) 1907/2006 weist Trinidad Epuré als ungiftig aus und gibt Hinweise für den Umgang mit Trinidad Epuré unter dem Gesichtspunkt der Arbeitssicherheit und der Umweltverträglichkeit.

9.1 EG-Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) 1907/2006

Die folgenden Angaben entsprechen den technischen Kenntnissen und den gesetzlichen Anforderungen zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Handbuchs. Die jeweils aktuelle Version des Sicherheitsdatenblatts steht auf den Internetseiten www.trinidad-lake-asphalt.com zum Download bereit oder kann beim Hersteller angefordert werden.

9.2 Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemischs und des Unternehmens

9.2.1 Bezeichnung des Stoffes oder des Gemischs

Trinidad Epuré

9.2.2 Verwendung des Stoffes/des Gemisches

Bauindustrie

9.2.3 Bezeichnung des Unternehmens

Hersteller: Carl Ungewitter Trinidad Lake Asphalt GmbH & Co. KG

Bürgermeister-Smidt-Straße 56, D-28195 Bremen

Telefon: +49 (0)421/3 04 02 41, Telefax: +49 (0)421/3 04 02 70

Auskunftgebender Bereich:

Anwendungstechnik: +49 (0)421/3 04 02 41, Notrufnummer: +49 (0)421/3 04 02 02

9.3 Mögliche Gefahren

9.3.1 Einstufung

Keine gefährliche Zubereitung im Sinne der EG-Richtlinie 1999/45/EG.

9.3.2 Zusätzliche Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt

Im aufgeschmolzenen Zustand (ca. 120 °C - 180 °C): bei Hautkontakt Verbrennungen

9.4 Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

9.4.1 Chemische Charakterisierung (Gemisch)

Naturasphalt, bestehend aus 53 bis 55 M.-% löslichem Bitumen (Gemisch aus naphthenischen, paraffinischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen) 36 bis 37 M.-% Gestein und 9 bis 10 M.-% restlichen Bestandteilen, die weder dem Bitumen noch dem Gestein zugerechnet werden können.

9.5 Erste-Hilfe-Maßnahmen

9.5.1 Allgemeine Hinweise

Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

9.5.2 Nach Einatmen

Keine Gefahr durch Inhalation.

9.5.3 Nach Hautkontakt

Bei oberflächlicher Verunreinigung die Kleidung wechseln und die betroffenen Hautstellen mit Wasser und Seife reinigen. Bei Verbrennungen mindestens 10 Minuten mit kaltem Wasser spülen und die betroffene Stelle kühlen und steril abdecken. Auf keinen Fall die bituminöse Schicht abkratzen. Bitumen zieht sich beim Abkühlen zusammen und kann Blutgefäße abpressen. In jedem Fall ärztliche Hilfe hinzuziehen.

9.5.4 Nach Augenkontakt

Nach Augenkontakt mit flüssigem Produkt sofort mit Wasser kühlen, sofort für ärztliche Behandlung sorgen.

9.5.5 Nach Verschlucken

Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

9.6 Maßnahmen zur Brandbekämpfung

9.6.1 Geeignete Löschmittel

Trockenlöschmittel, Schaum, Kohlendioxid (CO₂)

9.6.2 Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel

Wasser

9.6.3 Besondere Gefährdungen durch den Stoff oder die Zubereitung selbst, seine Verbrennungsprodukte oder entstehende Gase

Keine bekannt.

9.6.4 Besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung

Umluftunabhängiges Atemschutzgerät verwenden; Schutzkleidung

9.7 Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

9.7.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen

Flüssiges Produkt: Berührung mit der Haut und den Augen vermeiden.

9.7.2 Umweltschutzmaßnahmen

Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

9.7.3 Verfahren zur Reinigung

Abkühlen lassen, mechanisch aufnehmen und ggf. wieder verwenden.

9.8 Handhabung und Lagerung

9.8.1 Handhabung

9.8.2 Hinweise zum sicheren Umgang

Festes Produkt: Handhabung wie Schüttgut.

Flüssiges Produkt: Behälter gegen Zutritt von Wasser schützen.

9.8.3 Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz

Keine besonderen Brandschutzmaßnahmen erforderlich.

9.8.4 Lagerung

9.8.5 Anforderungen an Lagerräume und Behälter

Festes Produkt: Lagerung wie Schüttgut.

Flüssiges Produkt: Lagerung in isoliertem Schmelzbehälter. Überhitzung (> 300 °C) vermeiden.

9.8.6 Zusammenlagerungshinweise

Keine besonders zu erwähnenden unverträglichen Produkte.

9.9 Begrenzung und Überwachung der Exposition/persönliche Schutzausrüstung

9.9.1 Expositionsgrenzwerte

Keine bekannt.

9.9.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition am Arbeitsplatz

Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

9.9.3 Schutz- und Hygienemaßnahmen

Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.

9.9.4 Atemschutz

Normalerweise kein persönlicher Atemschutz notwendig.

9.9.5 Handschutz

Flüssiges Produkt: Hitzeschutzhandschuhe

9.9.6 Augenschutz

Flüssiges Produkt: Schutzbrille

9.9.7 Körperschutz

Flüssiges Produkt: langärmelige Arbeitskleidung

9.10 Physikalische und chemische Eigenschaften

9.10.1 Allgemeine Angaben

Aggregatzustand: fest, > 120 °C flüssig

Farbe: schwarz, matt

Geruch: ohne bis deutlich ausgeprägt, je nach Temperatur

9.11 Wichtige Angaben zum Gesundheits- und Umweltschutz sowie zur Sicherheit

9.11.1 Zustandsänderungen

Flammpunkt: > 250 °C

Untere Explosionsgrenze: n. a.

Obere Explosionsgrenze: n. a.

Dampfdruck (bei 20 °C): n. a.

Dichte (bei 25 °C): 1,40 - 1,42 g/cm³ (DIN 52004)

Wasserlöslichkeit (bei 20 °C): unlöslich

Kin. Viskosität (bei 180 °C): 3000 - 3800 mm²/s (DIN 51366)

9.11.2 Sonstige Angaben

Zündtemperatur: > 350 °C

9.12 Stabilität und Reaktivität

9.12.1 Zu vermeidende Bedingungen

Stabil unter normalen Bedingungen.

9.12.2 Zu vermeidende Stoffe

Keine besonders zu erwähnenden Stoffe.

9.12.3 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Keine, bei Verwendung im Asphaltbau.

9.12.4 Zusätzliche Hinweise

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

9.13 Toxikologische Angaben

9.13.1 Erfahrungen aus der Praxis

9.13.2 Sonstige Beobachtungen

Bei sachgemäßer Handhabung und bei Beachtung der allgemein geltenden Hygienevorschriften sind keine gesundheitlichen Schäden bekannt geworden.

Im aufgeschmolzenen Zustand (ca. 120 °C - 180 °C): bei Hautkontakt Verbrennungen

9.14 Umweltbezogene Angaben

9.14.1 Persistenz und Abbaubarkeit

Biologisch nicht abbaubar.

9.14.2 Weitere Hinweise

Bei bestimmungsgemäßem Umgang sind keine Umweltbeeinträchtigungen bekannt und zu erwarten. Nicht in Oberflächenwasser oder Kanalisation gelangen lassen. Analog zu Bitumen (Hauptbestandteil des Produktes), das im Sinne des WHG nicht als wassergefährdender Stoff eingestuft wird, ist keine wasserwirtschaftliche Gefährdung bekannt.

9.15 Hinweise zur Entsorgung

9.15.1 Empfehlung

Bauschuttdeponie; besser: Recycling bei Asphaltmischgutherstellung

9.15.2 Abfallschlüssel Produkt

170302 - BAU- UND ABRUCHABFÄLLE (EINSCHLIESSLICH AUSHUB VON VERUNREINIGTEN STANDORTEN); Bitumengemische, Kohlenteer und teerhaltige Produkte; Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen.

9.15.3 Entsorgung ungereinigter Verpackung und empfohlene Reinigungsmittel

Nicht kontaminierte Holzprodukt-Verpackung, die deponiert, verbrannt oder - je nach Gebrauchszustand - recycelt werden kann.

9.16 Angaben zum Transport

9.16.1 Sonstige einschlägige Angaben

Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.

9.17 Rechtsvorschriften

9.18 Kennzeichnung

9.18.1 Hinweis zur Kennzeichnung

Das Produkt ist nach EG-Richtlinien/den jeweiligen nationalen Gesetzen nicht kennzeichnungspflichtig.

9.18.2 EU-Vorschriften

Angaben zur VOC-Richtlinie: 0 %

9.18.3 Nationale Vorschriften

Störfallverordnung: Nicht unterstellt.

Katalognr. gem. StörfallVO:

Wassergefährdungsklasse: - - nicht wassergefährdend

Status: Mischungsregel gemäß VwVwS Anhang 4, Nr. 3

9.19 Sonstige Angaben

Die Angaben der Position 4 bis 8 und 10 bis 12 sind teilweise nicht auf den Gebrauch und die ordnungsgemäße Anwendung des Produktes bezogen (siehe Gebrauchs-/Fachinformation), sondern auf das Freiwerden größerer Mengen bei Unfällen und Unregelmäßigkeiten. Die Angaben beschreiben ausschließlich die Sicherheitserfordernisse des Produktes/der Produkte und stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse. Die Lieferspezifikation entnehmen Sie den jeweiligen Produktmerkblättern. Sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften des beschriebenen Produktes/der beschriebenen Produkte im Sinne der gesetzlichen Gewährleistungsvorschriften dar (n. a. - nicht anwendbar, n. b. - nicht bestimmt).

9.20 Weitere Angaben

(Die Daten der gefährlichen Inhaltstoffe wurden jeweils dem letztgültigen Sicherheitsdatenblatt des Vorlieferanten entnommen.)

10 Mengentabellen

Mengentabellen für Straßenbaubitumen und Zuschlagsstoffe bei einer vorgegebenen Menge an Trinidad Epuré oder Trinidad Epuré Produkten, bezogen auf verschiedene Gesamtbindemittelgehalte. Die Angaben erleichtern die Dosierung der Baustoffe zur Ausarbeitung der Erstprüfungen.

10.1 Mengentabellen für Trinidad Epuré

10.1.1 1,0 M.-% Trinidad Epuré

Zugabe von: 1,0 M.-% Trinidad Epuré																								
Berechnungsgrundlage: 54 M.-% TE-Bitumen + 46 M.-% TE-Füller = 100 M.-% TE-Gesamt																								
Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7
Straßenbaubitumen	M.-%	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
Trinidad Epuré	M.-%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Zuschlagstoffe	M.-%	96,0	95,9	95,8	95,7	95,6	95,5	95,4	95,3	95,2	95,1	95,0	94,9	94,8	94,7	94,6	94,5	94,4	94,3	94,2	94,1	94,0	93,9	93,8
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5
Trinidad Epuré	GT	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
Straßenbaubitumen	M.-%	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5
Trinidad Epuré	M.-%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Zuschlagstoffe	M.-%	93,7	93,6	93,5	93,4	93,3	93,2	93,1	93,0	92,9	92,8	92,7	92,6	92,5	92,4	92,3	92,2	92,1	92,0	91,9	91,8	91,7	91,6	91,5
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1
Trinidad Epuré	GT	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

10.1.2 1,5 M.-% Trinidad Epuré

Zugabe von: 1,5 M.-% Trinidad Epuré																								
Berechnungsgrundlage: 54 M.-% TE-Bitumen + 46 M.-% TE-Füller = 100 M.-% TE-Gesamt																								
Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7
Straßenbaubitumen	M.-%	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
Trinidad Epuré	M.-%	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Zuschlagstoffe	M.-%	95,8	95,7	95,6	95,5	95,4	95,3	95,2	95,1	95,0	94,9	94,8	94,7	94,6	94,5	94,4	94,3	94,2	94,1	94,0	93,9	93,8	93,7	93,6
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
Trinidad Epuré	GT	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
Straßenbaubitumen	M.-%	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2
Trinidad Epuré	M.-%	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Zuschlagstoffe	M.-%	93,5	93,4	93,3	93,2	93,1	93,0	92,9	92,8	92,7	92,6	92,5	92,4	92,3	92,2	92,1	92,0	91,9	91,8	91,7	91,6	91,5	91,4	91,3
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	5,3	5,4	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,8	7,9
Trinidad Epuré	GT	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

10.1.3 2,0 M.-% Trinidad Epuré

Zugabe von: 2,0 M.-% Trinidad Epuré																									
Berechnungsgrundlage: 54 M.-% TE-Bitumen + 46 M.-% TE-Füller = 100 M.-% TE-Gesamt																									
Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	
Straßenbaubitumen	M.-%	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	
Trinidad Epuré	M.-%	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Zuschlagstoffe	M.-%	95,6	95,5	95,4	95,3	95,2	95,1	95,0	94,9	94,8	94,7	94,6	94,5	94,4	94,3	94,2	94,1	94,0	93,9	93,8	93,7	93,6	93,5	93,4	
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Straßenbaubitumen	GT	2,5	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	
Trinidad Epuré	GT	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	

Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
Straßenbaubitumen	M.-%	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9
Trinidad Epuré	M.-%	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Zuschlagstoffe	M.-%	93,3	93,2	93,1	93,0	92,9	92,8	92,7	92,6	92,5	92,4	92,3	92,2	92,1	92,0	91,9	91,8	91,7	91,6	91,5	91,4	91,3	91,2	91,1
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,4	7,5	7,6
Trinidad Epuré	GT	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

10.2 Mengentabellen Trinidad NAF 501

10.2.1 1,2 M.-% Trinidad NAF 501

Zugabe von: 1,2 M.-% Trinidad NAF 501																									
Berechnungsgrundlage: 45,0 M.-% TE-Bitumen + 38,3 M.-% TE-Füller + 16,7 M.-% Faser = 100 M.-% NAF-Gesamt																									
Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	
Straßenbaubitumen	M.-%	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	
Trinidad NAF 501	M.-%	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
Zuschlagstoffe	M.-%	95,8	95,7	95,6	95,5	95,4	95,3	95,2	95,1	95,0	94,9	94,8	94,7	94,6	94,5	94,4	94,3	94,2	94,1	94,0	93,9	93,8	93,7	93,6	
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	
Faser i. Mischgut	M.-%	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Straßenbaubitumen	GT	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	
Trinidad NAF 501	GT	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	

Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
Straßenbaubitumen	M.-%	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5
Trinidad NAF 501	M.-%	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Zuschlagstoffe	M.-%	93,5	93,4	93,3	93,2	93,1	93,0	92,9	92,8	92,7	92,6	92,5	92,4	92,3	92,2	92,1	92,0	91,9	91,8	91,7	91,6	91,5	91,4	91,3
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Faser i. Mischgut	M.-%	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,2
Trinidad NAF 501	GT	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

10.2.2 1,8 M.-% Trinidad NAF 501

Zugabe von: 1,8 M.-% Trinidad NAF 501																								
Berechnungsgrundlage:		45,0 M.-% TE-Bitumen					+ 38,3 M.-% TE-Füller					+ 16,7 M.-% Faser					= 100 M.-% NAF-Gesamt							
Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7
Straßenbaubitumen	M.-%	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
Trinidad NAF 501	M.-%	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Zuschlagstoffe	M.-%	95,5	95,4	95,3	95,2	95,1	95,0	94,9	94,8	94,7	94,6	94,5	94,4	94,3	94,2	94,1	94,0	93,9	93,8	93,7	93,6	93,5	93,4	93,3
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Faser i. Mischgut	M.-%	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
Trinidad NAF 501	GT	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
Straßenbaubitumen	M.-%	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2
Trinidad NAF 501	M.-%	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Zuschlagstoffe	M.-%	93,2	93,1	93,0	92,9	92,8	92,7	92,6	92,5	92,4	92,3	92,2	92,1	92,0	91,9	91,8	91,7	91,6	91,5	91,4	91,3	91,2	91,1	91,0
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Faser i. Mischgut	M.-%	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,7	7,8	7,9
Trinidad NAF 501	GT	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

10.2.3 2,1 M.-% Trinidad NAF 501

Zugabe von: 2,1 M.-% Trinidad NAF 501																								
Berechnungsgrundlage:		45,0 M.-% TE-Bitumen					+ 38,3 M.-% TE-Füller					+ 16,7 M.-% Faser					= 100 M.-% NAF-Gesamt							
Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7
Straßenbaubitumen	M.-%	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8
Trinidad NAF 501	M.-%	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Zuschlagstoffe	M.-%	95,3	95,2	95,1	95,0	94,9	94,8	94,7	94,6	94,5	94,4	94,3	94,2	94,1	94,0	93,9	93,8	93,7	93,6	93,5	93,4	93,3	93,2	93,1
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Faser i. Mischgut	M.-%	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1
Trinidad NAF 501	GT	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3
TE-Füller in 100 M.-% Mineralstoffmischung:	M.-%	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
Straßenbaubitumen	M.-%	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1
Trinidad NAF 501	M.-%	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Zuschlagstoffe	M.-%	93,0	92,9	92,8	92,7	92,6	92,5	92,4	92,3	92,2	92,1	92,0	91,9	91,8	91,7	91,6	91,5	91,4	91,3	91,2	91,1	91,0	90,9	90,8
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Faser i. Mischgut	M.-%	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	5,2	5,3	5,4	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,8
Trinidad NAF 501	GT	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
TE-Füller in 100 M.-% Mineralstoffmischung:	M.-%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

10.3 Mengentabellen für Trinidad Epuré NV

10.3.1 1,2 M.-% Trinidad Epuré NV

Zugabe von: 1,2 M.-% Trinidad Epuré NV

Berechnungsgrundlage: 54 M.-% TE-Bitumen + 46 M.-% TE-Füller = 100 M.-% TE NV Gesamt

Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7
Straßenbaubitumen	M.-%	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1
Trinidad Epuré NV	M.-%	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Zuschlagstoffe	M.-%	95,9	95,8	95,7	95,6	95,5	95,4	95,3	95,2	95,1	95,0	94,9	94,8	94,7	94,6	94,5	94,4	94,3	94,2	94,1	94,0	93,9	93,8	93,7
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,1	5,2	5,3	5,4
Trinidad Epuré NV	GT	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
Straßenbaubitumen	M.-%	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4
Trinidad Epuré NV	M.-%	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Zuschlagstoffe	M.-%	93,6	93,5	93,4	93,3	93,2	93,1	93,0	92,9	92,8	92,7	92,6	92,5	92,4	92,3	92,2	92,1	92,0	91,9	91,8	91,7	91,6	91,5	91,4
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	5,5	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
Trinidad Epuré NV	GT	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

10.3.2 1,8 M.-% Trinidad Epuré NV

Zugabe von: 1,8 M.-% Trinidad Epuré NV

Berechnungsgrundlage: 54 M.-% TE-Bitumen + 46 M.-% TE-Füller = 100 M.-% TE NV Gesamt

Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7
Straßenbaubitumen	M.-%	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7
Trinidad Epuré NV	M.-%	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Zuschlagstoffe	M.-%	95,7	95,6	95,5	95,4	95,3	95,2	95,1	95,0	94,9	94,8	94,7	94,6	94,5	94,4	94,3	94,2	94,1	94,0	93,9	93,8	93,7	93,6	93,5
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,1
Trinidad Epuré NV	GT	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
Straßenbaubitumen	M.-%	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
Trinidad Epuré NV	M.-%	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Zuschlagstoffe	M.-%	93,4	93,3	93,2	93,1	93,0	92,9	92,8	92,7	92,6	92,5	92,4	92,3	92,2	92,1	92,0	91,9	91,8	91,7	91,6	91,5	91,4	91,3	91,2
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,4	7,5	7,6	7,7
Trinidad Epuré NV	GT	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

10.3.3 2,0 M.-% Trinidad Epuré NV

Zugabe von: <u>2,0</u> M.-% Trinidad Epuré NV																										
Berechnungsgrundlage: 54 M.-% TE-Bitumen + 46 M.-% TE-Füller = 100 M.-% TE-Gesamt																										
Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7		
Straßenbaubitumen	M.-%	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6		
Trinidad Epuré NV	M.-%	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0		
Zuschlagstoffe	M.-%	95,6	95,5	95,4	95,3	95,2	95,1	95,0	94,9	94,8	94,7	94,6	94,5	94,4	94,3	94,2	94,1	94,0	93,9	93,8	93,7	93,6	93,5	93,4		
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1		
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9		
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Straßenbaubitumen	GT	2,5	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9		
Trinidad Epuré NV	GT	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1		
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		

Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
Straßenbaubitumen	M.-%	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9
Trinidad Epuré NV	M.-%	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Zuschlagstoffe	M.-%	93,3	93,2	93,1	93,0	92,9	92,8	92,7	92,6	92,5	92,4	92,3	92,2	92,1	92,0	91,9	91,8	91,7	91,6	91,5	91,4	91,3	91,2	91,1
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,4	7,5	7,6
Trinidad Epuré NV	GT	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

10.3.4 2,2 M.-% Trinidad Epuré NV

Zugabe von: <u>2,2</u> M.-% Trinidad Epuré NV																										
Berechnungsgrundlage: 54 M.-% TE-Bitumen + 46 M.-% TE-Füller = 100 M.-% TE NV Gesamt																										
Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7		
Straßenbaubitumen	M.-%	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5		
Trinidad Epuré NV	M.-%	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2		
Zuschlagstoffe	M.-%	95,5	95,4	95,3	95,2	95,1	95,0	94,9	94,8	94,7	94,6	94,5	94,4	94,3	94,2	94,1	94,0	93,9	93,8	93,7	93,6	93,5	93,4	93,3		
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2		
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Straßenbaubitumen	GT	2,4	2,5	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8		
Trinidad Epuré NV	GT	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4		
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1		

Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
Straßenbaubitumen	M.-%	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8
Trinidad Epuré NV	M.-%	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Zuschlagstoffe	M.-%	93,2	93,1	93,0	92,9	92,8	92,7	92,6	92,5	92,4	92,3	92,2	92,1	92,0	91,9	91,8	91,7	91,6	91,5	91,4	91,3	91,2	91,1	91,0
TE-Bitumen i. Mischgut	M.-%	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
TE-Füller i. Mischgut	M.-%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Zuschlagstoffe	GT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Straßenbaubitumen	GT	4,9	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,3	7,4	7,5
Trinidad Epuré NV	GT	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
TE-Füller in 100 M.-% Gesteinsmischung:	M.-%	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

11 Hinweise für die Zugabe von TE-Produkten

11.1 Trinidad Epuré Fässer, Trinidad Epuré Z, Trinidad Epuré NV und Trinidad NAF 501

Mischgutart	Trinidad Epuré Fässer	Trinidad Epuré Z und NV	Trinidad NAF 501
Gussasphalt	In spez. Schmelzanlage aufgeschmolzen oder zerkleinert in den GA-Kocher.	Zugabe in den Mischer oder in den GA-Kocher.	Für besondere Anwendungsfälle! Zugabe in den Mischer oder in den GA-Kocher.
	Mindestrührzeit bei Schottergröße 45 min. erforderlich.	Mindestrührzeit 20 min. im GA-Kocher erforderlich. Mischzeitverlängerung um ca. 10 - 15 s erforderlich.	Mindestrührzeit 20 min. im GA-Kocher erforderlich. Mischzeitverlängerung um ca. 10 - 15 s erforderlich.
Asphaltbeton	In spez. Schmelzanlage aufgeschmolzen.	Zugabe in den Mischer.	Für besondere Anwendungsfälle! Zugabe in den Mischer.
		Mischzeitverlängerung um ca. 10 - 15 s erforderlich.	Mischzeitverlängerung um ca. 10 - 15 s erforderlich.
Splittmastix-asphalt	In spez. Schmelzanlage aufgeschmolzen. *)	Zugabe in den Mischer. *)	Zugabe in den Mischer nach Gesteinsdosierung unmittelbar vor Bitumendosierung. Ablaufhemmende Zusätze sind enthalten.
		Mischzeitverlängerung um ca. 10 - 15 s erforderlich.	Mischzeitverlängerung um ca. 10 - 15 s erforderlich.
Asphaltbinder	In spez. Schmelzanlage aufgeschmolzen.	Zugabe in den Mischer.	Zugabe in den Mischer nach Gesteinsdosierung unmittelbar vor Bitumendosierung. Ablaufhemmende Zusätze sind enthalten.
		Mischzeitverlängerung um ca. 10 - 15 s erforderlich.	Mischzeitverlängerung um ca. 10 - 15 s erforderlich.

12 Impressum

Herausgeber:

Carl Ungewitter Trinidad Lake Asphalt GmbH & Co. KG

Bürgermeister-Smidt-Straße 56

D-28195 Bremen

Telefon: +49 (0) 421 30402-41

Telefax: +49 (0) 421 30402-70

Email: dispo@ungewitter.de

Internet: www.trinidad-lake-asphalt.com

Stand: 02/2024, technische Änderungen vorbehalten

13 Stichwortverzeichnis

- Analysedaten 7
 Äquisteifigkeitstemperatur 6, 10
 Arbeitsschutzkleidung 20
 Asphaltbeton 29
 Asphaltene 8
 Aufbereitungsformen 9
 Aufschmelzprozess 7
 Begriffsdefinitionen 6
 Bindemittelextraktion 6
 Bindemittelgehaltsbestimmung 17
 Bindemittelmenge 11
 Bindemittelrückstände 18
 Biomarker 18
 Bitumen 7
 Bitumendosierung 29
 Brownsche Bewegung 8
 Carbene 8
 CE-Kennzeichnung 9
 Cellulosefaser 9
 Diatomeenerde 9
 Dichte 6, 7
 Duktilität 7
 E KvB 10
 EG-Sicherheitsdatenblatt 20
 EG-Verordnung 1907/2006 20
 Eigenschaftswerte 7
 Einwaage von Labormischungen 15
 Elektrische Durchschlagsfestigkeit 8
 EN 13108 Teil 4 Annex B 9
 Erweichungspunkt 7
 Erweichungspunkt Kraemer-Sarnow 7
 Erweichungspunkt RuK 7
 Europäische Norm 9
 Farbe 6
 Faserstoffe im Trinidad NAF 501 16
 Gaschromatographie 18
 Gebindeformen 10
 Gesamtfüllergehalt 16
 Gesteindosierung 29
 Gesteinskörnungen 6
 Gesteinsmischung 11, 14
 Gewichtsteile 13
 Gussasphalt 29
 Hinweise für die Zugabe 29
 Hydratwasser 7, 8
 Kaltextraktion 18
 kolloidale Partikel 8
 Kombiprodukte 9
 Konformitätserklärung 9
 Korngrößenverteilung 16
 kristallungebundenes Wasser 6, 17
 Kubischer Ausdehnungskoeffizient 7
 Kupferblättchen 18
 Laborkocher 17
 Labormischer 17
 Labormischprozesses 16
 Lieferformen 10
 Lösliches Bitumen 6
 Löslichkeit 8
 Maltene 8
 Massendimensionen 12
 Mengentabellen 24
 Mindestrührzeit 29
 mineralische Anteile 7
 Mineralische Anteile 7
 Mischintensität 16
 Nachspülen 18
 Nachweis von Trinidad Naturasphalt 18
 NAF 501 17
 Naturasphalte 5
 Penetration 6, 7
 Primärbitumenviskosität 10
 Qualitativer Nachweis 18
 quantitative Rückgewinnung 17
 Quantitativer Nachweis 18
 Rechengang einer Erstprüfung 15
 restliche Bestandteile 6
 Richtlinie 93/68/EWG 9
 Schmelzanlage 29
 Sicherheitsdatenblatt 20
 Sicherheitshinweise 20
 Sicherheitsvorkehrungen 20
 Siebanalyse 11
 Siebrückstand 18
 spez. Gewicht 7
 Spez. Wärme 7
 Splittmastixasphalt 29
 Straßenbaubitumen 10
 TE-Fülleranteil 13
 temperaturreduzierende Zusätze 9
 Trinidad Epuré 6, 7
 Trinidad Epuré NV (TE NV) 9
 Trinidad Epuré Z (TE Z) 9
 Trinidad Lake Asphalt 6
 Trinidad NAF 501 (NAF 501) 9
 Trinidad Pitch 6
 Trinidad Refined Lake Asphalt 6
 Trinidad Rohasphalt 6
 Verarbeitbarkeit 6
 Veraschung 6
 Verdampfungsverlust 7
 Verfärbung 19
 Wasseranteil 6
 Zentrifugation 18
 Zentrifugenhülse 18
 Zuschlaggemisch 16