

Anhang zu:

Bauzeitenverkürzung durch optimierten Asphalteinbau

von

Stefan Böhm
Moritz Tielmann

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Straßenwesen

mit Beiträgen von

Alfred Ulrich
Gunnar Verges

Fachhochschule Köln – Institut für
Landmaschinentechnik und Regenerative Energien

Martin Muschalla

Hermann Kirchner
Bauunternehmung GmbH (STRABAG)

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Straßenbau Heft S 117 – Anhang

bast

Anlage 1:

Dokumentation des rechnerischen Nachweises I

Anlage 2:

Handlungsempfehlungen für den Bau Kompakter Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten XXIII

1 Allgemeines

- 1.1 Begriffsbestimmungen
- 1.2 Anwendung
- 1.3 Baugrundsätze
- 1.4 Ausführung
 - 1.4.1 Allgemeines
 - 1.4.2 Unterlage
 - 1.4.3 Einbau und Verdichtung
 - 1.4.4 Nähte und Anschlüsse
 - 1.4.5 Anschlüsse an Bauwerke und Aufweitungen
 - 1.4.6 Verkehrsfreigabe
- 1.5 Prüfungen
 - 1.5.1 Erstprüfungen
 - 1.5.2 Eignungsnachweis
 - 1.5.3 Kontrollprüfungen
 - 1.5.4 Prüfverfahren
- 1.6 Behandlung von Mängeln
- 1.7 Aufmaße und Abrechnung

2.2.1 Asphaltdeckschicht

2.2.2 Asphalttragschicht

2.3 Ausführung

2.3.1 Maschinenteknik

2.3.2 Einbau und Verdichtung

2.3.3 Mindest- und Höchstdicken für die Einzelwerte der Asphaltdeckschicht

Anhang

Anlagen und Anhang zum Bericht sind im elektronischen BAST-Archiv **ELBA** unter: <http://bast.opus.hbz-nrw.de> abrufbar

2 Einbauverfahren „heiß auf heiß“

- 2.1 Baustoffe, Baustoffgemische
- 2.2 Schichteigenschaften

Ermittlung des frostsicheren Oberbaus

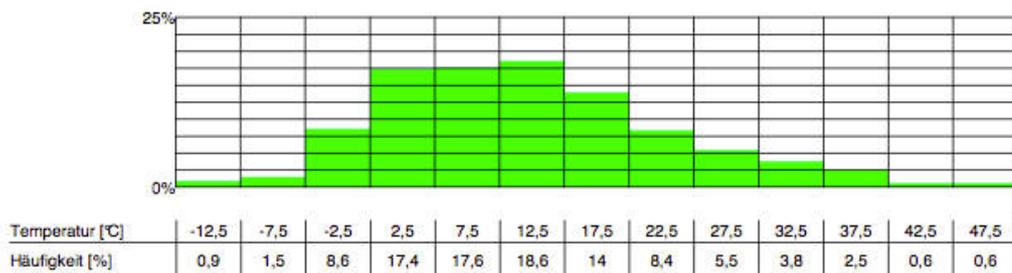
Die Ermittlung des frostsicheren Oberbaus erfolgt nach den RStO 01.

Frostempfindlichkeitsklasse des Bodens	F3
Frosteinwirkungszone	Zone I
Lage der Gradiente	Einschnitt, Anschnitt, Damm $\leq 2,0$ m (ausgenommen in geschl. Ortslage)
Wasserverhältnisse	Ungünstig gemäß ZTV-E StB
Ausführung der Randbereiche	Außerhalb geschl. Ortslage, sowie innerhalb mit wasserdurchlässigen Randbereichen
erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus	70 cm

Temperaturdaten

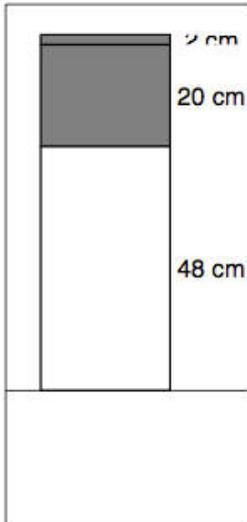
Gewählte Temperaturverteilung "RDO 09 - Zone 1"

Häufigkeit der Temperaturen



*Anteil der Achsübergänge $< +7,5^{\circ}\text{C}$, die mit kryogenen Zugspannungen überlagert werden:
50 %

Definition des Schichtenaufbaus (Kompaktbauweise)



Asphaltschichten

2 cm	AC D - Kalibrierung (Bitumen 50/70) 2cm
20 cm	AC T 45 B/T S

Tragschicht(en) ohne Bindemittel

48 cm	Frostschuttschicht	Ev2-Wert	120 N/mm ²
-------	--------------------	----------	-----------------------

Planum

Ev2-Wert	45 N/mm ²
----------	----------------------

Materialparameter der ausgewählten Asphaltschicht(en)

Asphaltschicht 1	Bezeichnung	AC D - Kalibrierung (Bitumen 50/70) 2cm	
	Eingestuft als	Deckschicht	
Raumdicke	2,35 Bindemittelgehalt	6,8 Nadelpenetration	50
Rohdicke	2,43 Bindemitteldichte	1,02 Erweichungspunkt R. & K.	56

E-Modul Werte ermittelt nach dem Verfahren von Francken & Verstraeten

Parameter der Ermüdungsfunktion
Keine

Asphaltschicht 2	Bezeichnung	AC T 45 B/T S	
	Eingestuft als	Asphalttragschicht	
Raumdicke	2,547 Bindemittelgehalt	4,1 Nadelpenetration	40
Rohdicke	2,704 Bindemitteldichte	1,025 Erweichungspunkt R. & K.	59

E-Modul Werte ermittelt nach dem Verfahren von Francken & Verstraeten

-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+15°C	+20°C	+35°C	+50°C
24.210	22.156	16.633	11.110	8.625	6.474	2.362	663

Parameter der Ermüdungsfunktion

a =	415,98
b =	-1,575

Verwendete Sicherheitsbeiwerte

Sicherheitsbedürfnis RStO

Asphaltschichten	2,10
Hydraulisch gebundene Schichten	1,50
Schichten ohne Bindemittel	1,20
Planum	2,00

Resultierende Werte der berechneten Konstruktion

Berechnete Ermüdungszustände

Asphalt	34%
HGT/Verfestigung	0%

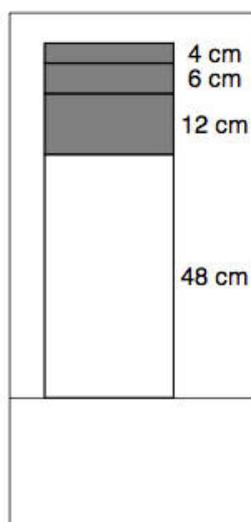
Kriterium maximale Druckspannung

ToB	0%
Planum	0%

Spurrinnenfördernde Deviatorspannung

Asphaltdeckschicht	0,242 N/mm ²
Asphaltbinderschicht	0,000 N/mm ²

Definition des Schichtenaufbaus (gem. RStO)



Asphaltschichten

4 cm	AC D - Kalibrierung (Bitumen 50/70)
6 cm	AC B - Kalibrierung (Bitumen 30/45)
12 cm	AC T - Kalibrierung (Bitumen 50/70)

Tragschicht(en) ohne Bindemittel

48 cm	Frostschuttschicht	Ev2-Wert	120 N/mm ²
-------	--------------------	----------	-----------------------

Planum

Ev2-Wert	45 N/mm ²
----------	----------------------

Materialparameter der ausgewählten Asphaltschicht(en)

Asphaltschicht 1	Bezeichnung	AC D - Kalibrierung (Bitumen 50/70)	
	Eingestuft als	Deckschicht	
Raumdichte	2,35 Bindemittelgehalt	6,8 Nadelpenetration	50
Rohdichte	2,43 Bindemitteldichte	1,02 Erweichungspunkt R. & K.	56

E-Modul Werte ermittelt nach dem Verfahren von Francken & Verstraeten

Parameter der Ermüdungsfunktion
Keine

Asphaltschicht 2	Bezeichnung	AC B - Kalibrierung (Bitumen 30/45)	
	Eingestuft als	Binderschicht	
Raumdichte	2,35 Bindemittelgehalt	4,3 Nadelpenetration	35
Rohdichte	2,508 Bindemitteldichte	1,019 Erweichungspunkt R. & K.	56

E-Modul Werte ermittelt nach dem Verfahren von Francken & Verstraeten

Parameter der Ermüdungsfunktion
Keine

Asphaltschicht 3	Bezeichnung	AC T - Kalibrierung (Bitumen 50/70)	
	Eingestuft als	Asphalttragschicht	
Raumdichte	2,399 Bindemittelgehalt	4,2 Nadelpenetration	50
Rohdichte	2,552 Bindemitteldichte	1,02 Erweichungspunkt R. & K.	56

E-Modul Werte

-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+15°C	+20°C	+35°C	+50°C
26.714	21.143	15.000	10.857	8.714	6.294	1.529	340

Parameter der Ermüdungsfunktion

a =	2,8283
b =	-4,194

Verwendete Sicherheitsbeiwerte

Sicherheitsbedürfnis RStO

Asphaltschichten	2,10
Hydraulisch gebundene Schichten	1,50
Schichten ohne Bindemittel	1,20
Planum	2,00

Resultierende Werte der berechneten Konstruktion

Berechnete Ermüdungszustände

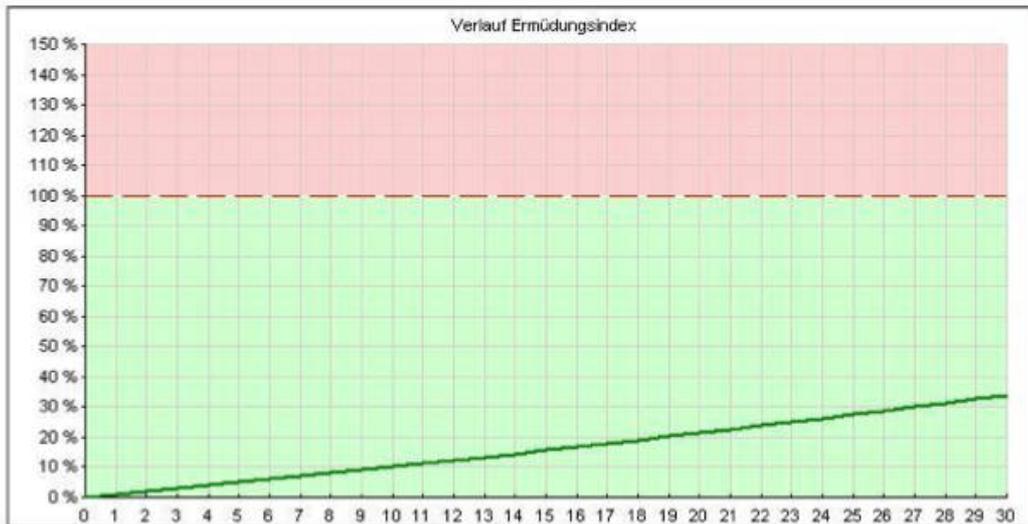
Asphalt	49%
HGT/Verfestigung	0%

Kriterium maximale Druckspannung

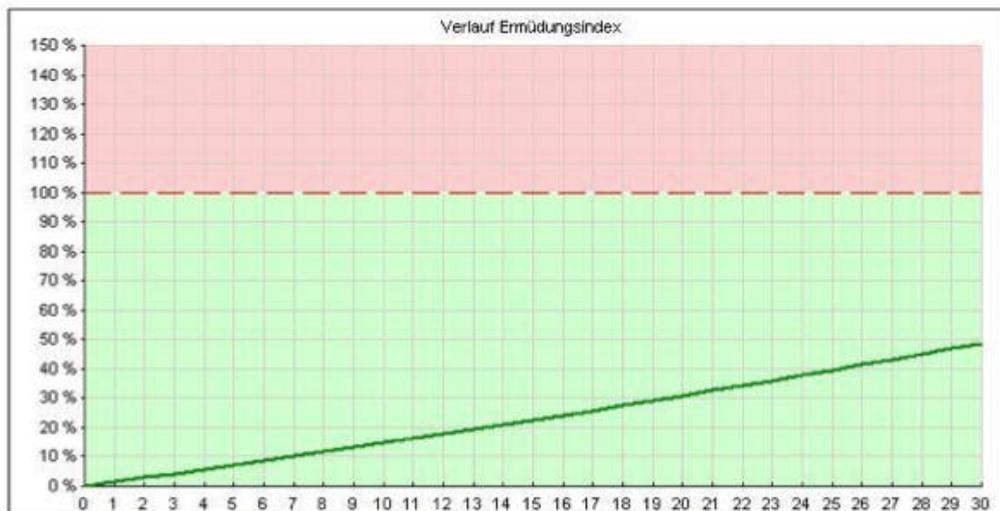
ToB	1%
Planum	1%

Spurrinnenfördernde Deviatorspannung

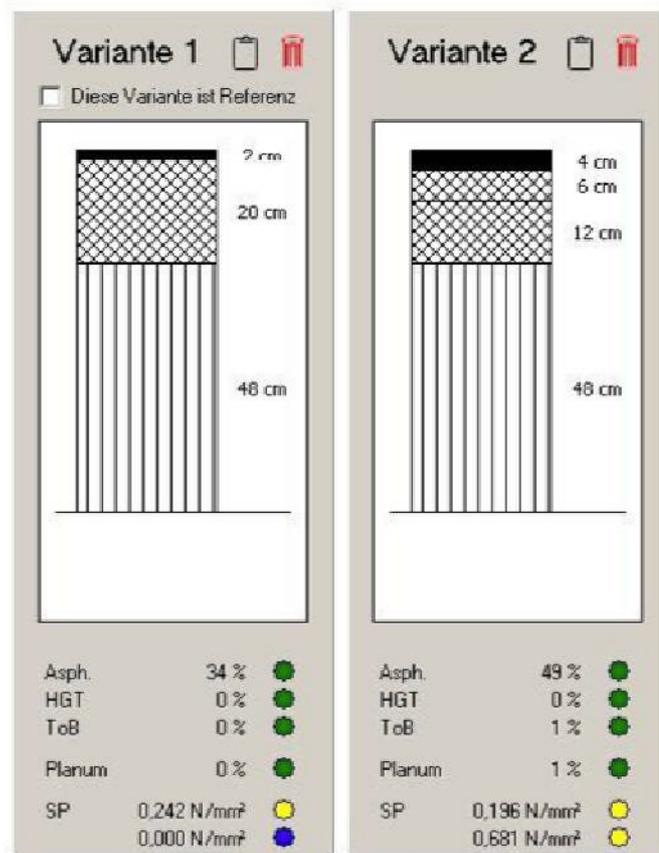
Asphaltdeckschicht	0,196 N/mm ²
Asphaltbinderschicht	0,681 N/mm ²

Variantenvergleich

Ermüdungsindex Variante 1 - Kompaktbauweise



Ermüdungsindex Variante 2 – nach RStO



Variantenvergleich

Ermittlung des frostsicheren Oberbaus

Die Ermittlung des frostsicheren Oberbaus erfolgt nach den RStO 01.

Frostempfindlichkeitsklasse des Bodens	F3
Frosteinwirkungszone	Zone I
Lage der Gradiente	Einschnitt, Anschnitt, Damm $\leq 2,0$ m (ausgenommen in geschl. Ortslage)
Wasserverhältnisse	Ungünstig gemäß ZTV-E StB
Ausführung der Randbereiche	Außerhalb geschl. Ortslage, sowie innerhalb mit wasserdurchlässigen Randbereichen
erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus	75 cm

Temperaturdaten

Gewählte Temperaturverteilung "RDO 09 - Zone 1"

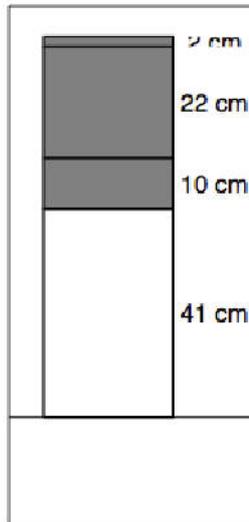
Häufigkeit der Temperaturen



Temperatur [°C]	-12,5	-7,5	-2,5	2,5	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5
Häufigkeit [%]	0,9	1,5	8,6	17,4	17,6	18,6	14	8,4	5,5	3,8	2,5	0,6	0,6

*Anteil der Achsübergänge $< +7,5^{\circ}\text{C}$, die mit kryogenen Zugspannungen überlagert werden: **50 %**

Definition des Schichtenaufbaus (Kompaktbauweise)



Asphaltschichten

2 cm	AC D - Kalibrierung (Bitumen 50/70) 2cm
22 cm	AC T 45 B/T S
10 cm	AC T - Kalibrierung (Bitumen 50/70)

Tragschicht(en) ohne Bindemittel

41 cm	Frostschuttschicht	Ev2-Wert	120 N/mm ²
-------	--------------------	----------	-----------------------

Planum

Ev2-Wert	45 N/mm ²
----------	----------------------

Materialparameter der ausgewählten Asphaltschicht(en)

Asphaltschicht 1	Bezeichnung	AC D - Kalibrierung (Bitumen 50/70) 2cm	
	Eingestuft als	Deckschicht	
Raumdicke	2,35 Bindemittelgehalt	6,8 Nadelpenetration	50
Rohdicke	2,43 Bindemitteldichte	1,02 Erweichungspunkt R. & K.	56

E-Modul Werte ermittelt nach dem Verfahren von Francken & Verstraeten

Parameter der Ermüdungsfunktion
Keine

Asphaltschicht 2	Bezeichnung	AC T 45 B/T S	
	Eingestuft als	Asphalttragschicht	
Raumdicke	2,547 Bindemittelgehalt	4,1 Nadelpenetration	40
Rohdicke	2,704 Bindemitteldichte	1,025 Erweichungspunkt R. & K.	59

E-Modul Werte ermittelt nach dem Verfahren von Francken & Verstraeten

-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+15°C	+20°C	+35°C	+50°C
24.210	22.156	16.633	11.110	8.625	6.474	2.362	663

Parameter der Ermüdungsfunktion

a =	415,98
b =	-1,575

Asphaltschicht 3	Bezeichnung	AC T - Kalibrierung (Bitumen 50/70)	
	Eingestuft als	Asphalttragschicht	
Raumdicke	2,399 Bindemittelgehalt	4,2 Nadelpenetration	50
Rohdicke	2,552 Bindemitteldichte	1,02 Erweichungspunkt R. & K.	56

E-Modul Werte

-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+15°C	+20°C	+35°C	+50°C
26.714	21.143	15.000	10.857	8.714	6.294	1.529	340

Parameter der Ermüdungsfunktion

a =	2,8283
b =	-4,194

Verwendete Sicherheitsbeiwerte

Sicherheitsbedürfnis RStO

Asphaltschichten	2,10
Hydraulisch gebundene Schichten	2,50
Schichten ohne Bindemittel	1,50
Planum	2,50

Resultierende Werte der berechneten Konstruktion

Berechnete Ermüdungszustände

Asphalt	48%
HGT/Verfestigung	0%

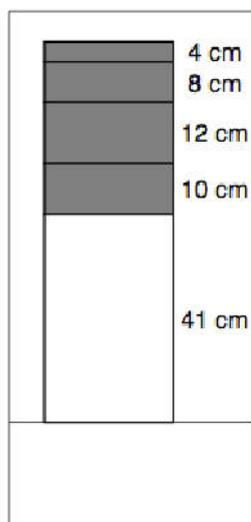
Kriterium maximale Druckspannung

ToB	0%
Planum	0%

Spurrinnenfördernde Deviatorspannung

Asphaltdeckschicht	0,461 N/mm ²
Asphaltbinderschicht	0,675 N/mm ²

Definition des Schichtenaufbaus (gem. RStO)



Asphaltschichten

4 cm	AC D - Kalibrierung (Bitumen 50/70)
8 cm	AC B - Kalibrierung (Bitumen 30/45)
12 cm	AC T - Kalibrierung (Bitumen 50/70)
10 cm	AC T - Kalibrierung (Bitumen 50/70)

Tragschicht(en) ohne Bindemittel

41 cm	Frostschutzschicht	Ev2-Wert	120 N/mm ²
-------	--------------------	----------	-----------------------

Planum

Ev2-Wert	45 N/mm ²
----------	----------------------

Materialparameter der ausgewählten Asphaltschicht(en)

Asphaltschicht 1	Bezeichnung	AC D - Kalibrierung (Bitumen 50/70)	
	Eingestuft als	Deckschicht	
Raumdicthe	2,35 Bindemittelgehalt	6,8 Nadelpenetration	50
Rohdicthe	2,43 Bindemitteldichte	1,02 Erweichungspunkt R. & K.	56

E-Modul Werte ermittelt nach dem Verfahren von Francken & Verstraeten

Parameter der Ermüdungsfunktion

Keine

Asphaltschicht 2	Bezeichnung	AC B - Kalibrierung (Bitumen 30/45)	
	Eingestuft als	Binderschicht	
Raumdicthe	2,35 Bindemittelgehalt	4,3 Nadelpenetration	35
Rohdicthe	2,508 Bindemitteldichte	1,019 Erweichungspunkt R. & K.	56

E-Modul Werte ermittelt nach dem Verfahren von Francken & Verstraeten

Parameter der Ermüdungsfunktion

Keine

Asphaltschicht 3	Bezeichnung	AC T - Kalibrierung (Bitumen 50/70)	
	Eingestuft als	Asphalttragschicht	
Raumdicthe	2,399 Bindemittelgehalt	4,2 Nadelpenetration	50
Rohdicthe	2,552 Bindemitteldichte	1,02 Erweichungspunkt R. & K.	56

E-Modul Werte

-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+15°C	+20°C	+35°C	+50°C
26.714	21.143	15.000	10.857	8.714	6.294	1.529	340

Parameter der Ermüdungsfunktion

a =	2,8283
b =	-4,194

Asphaltschicht 4	Bezeichnung	AC T - Kalibrierung (Bitumen 50/70)	
	Eingestuft als	Asphalttragschicht	
Raumdicthe	2,399 Bindemittelgehalt	4,2 Nadelpenetration	50
Rohdicthe	2,552 Bindemitteldichte	1,02 Erweichungspunkt R. & K.	56

E-Modul Werte

-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+15°C	+20°C	+35°C	+50°C
26.714	21.143	15.000	10.857	8.714	6.294	1.529	340

Parameter der Ermüdungsfunktion

a =	2,8283
b =	-4,194

Verwendete Sicherheitsbeiwerte

Sicherheitsbedürfnis RStO

Asphaltschichten	2,10
Hydraulisch gebundene Schichten	2,50
Schichten ohne Bindemittel	1,50
Planum	2,50

Resultierende Werte der berechneten Konstruktion

Berechnete Ermüdungszustände

Asphalt	55%
HGT/Verfestigung	0%

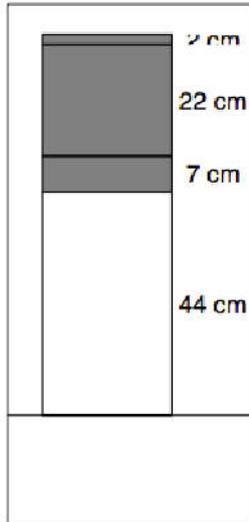
Kriterium maximale Druckspannung

ToB	0%
Planum	0%

Spurrinnenfördernde Deviatorspannung

Asphaltdeckschicht	0,460 N/mm ²
Asphaltbinderschicht	0,789 N/mm ²

Definition des Schichtenaufbaus (Kompaktbauweise optimiert)



Asphaltschichten

2 cm	AC D - Kalibrierung (Bitumen 50/70) 2cm
22 cm	AC T 45 B/T S
7 cm	AC T - Kalibrierung (Bitumen 50/70) 6cm

Tragschicht(en) ohne Bindemittel

44 cm	Frostschuttschicht	Ev2-Wert	120 N/mm ²
-------	--------------------	----------	-----------------------

Planum

Ev2-Wert	45 N/mm ²
----------	----------------------

Materialparameter der ausgewählten Asphaltschicht(en)

Asphaltschicht 1	Bezeichnung	AC D - Kalibrierung (Bitumen 50/70) 2cm	
	Eingestuft als	Deckschicht	
Raumdicke	2,35 Bindemittelgehalt	6,8 Nadelpenetration	50
Rohdicke	2,43 Bindemitteldichte	1,02 Erweichungspunkt R. & K.	56

E-Modul Werte ermittelt nach dem Verfahren von Francken & Verstraeten

Parameter der Ermüdungsfunktion
Keine

Asphaltschicht 2	Bezeichnung	AC T 45 B/T S	
	Eingestuft als	Asphalttragschicht	
Raumdicke	2,547 Bindemittelgehalt	4,1 Nadelpenetration	40
Rohdicke	2,704 Bindemitteldichte	1,025 Erweichungspunkt R. & K.	59

E-Modul Werte ermittelt nach dem Verfahren von Francken & Verstraeten

-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+15°C	+20°C	+35°C	+50°C
24.210	22.156	16.633	11.110	8.625	6.474	2.362	663

Parameter der Ermüdungsfunktion

a =	415,98
b =	-1,575

Asphaltschicht 3	Bezeichnung	AC T - Kalibrierung (Bitumen 50/70) 6cm	
	Eingestuft als	Asphalttragschicht	
Raumdicke	2,399 Bindemittelgehalt	4,2 Nadelpenetration	50
Rohdicke	2,552 Bindemitteldichte	1,02 Erweichungspunkt R. & K.	56

E-Modul Werte

-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+15°C	+20°C	+35°C	+50°C
26.714	21.143	15.000	10.857	8.714	6.294	1.529	340

Parameter der Ermüdungsfunktion

a =	2,8283
b =	-4,194

Verwendete Sicherheitsbeiwerte

Sicherheitsbedürfnis RStO

Asphaltschichten	2,10
Hydraulisch gebundene Schichten	2,50
Schichten ohne Bindemittel	1,50
Planum	2,50

Resultierende Werte der berechneten Konstruktion

Berechnete Ermüdungszustände

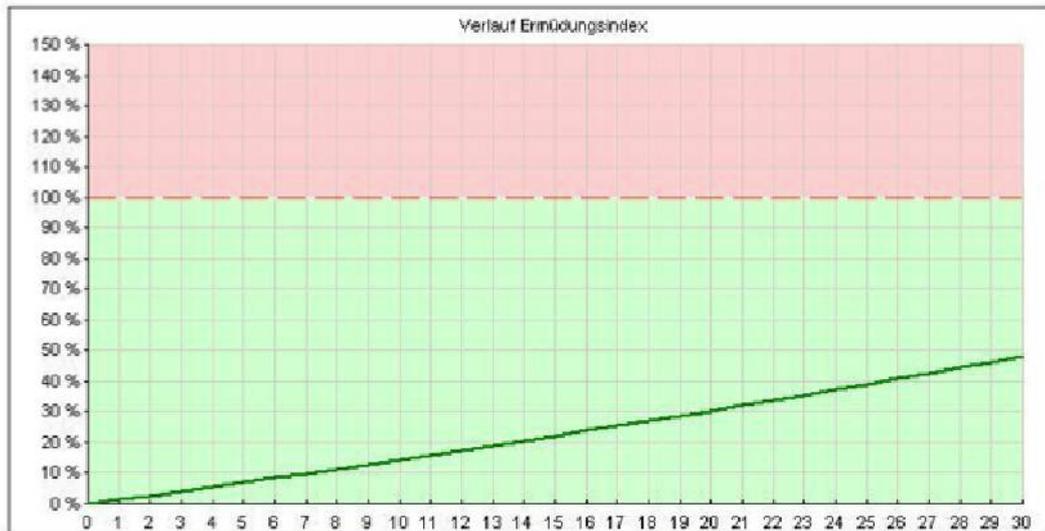
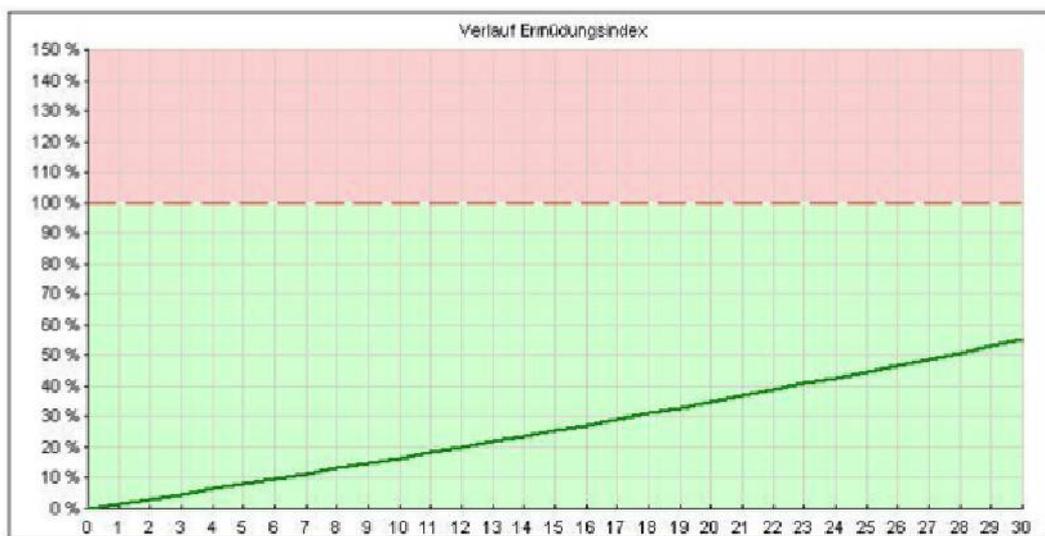
Asphalt	98%
HGT/Verfestigung	0%

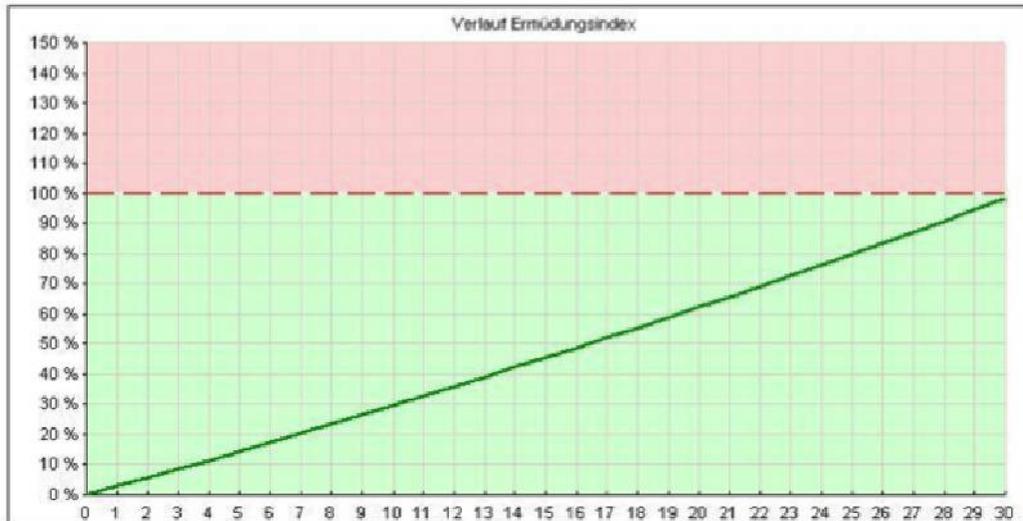
Kriterium maximale Druckspannung

ToB	0%
Planum	0%

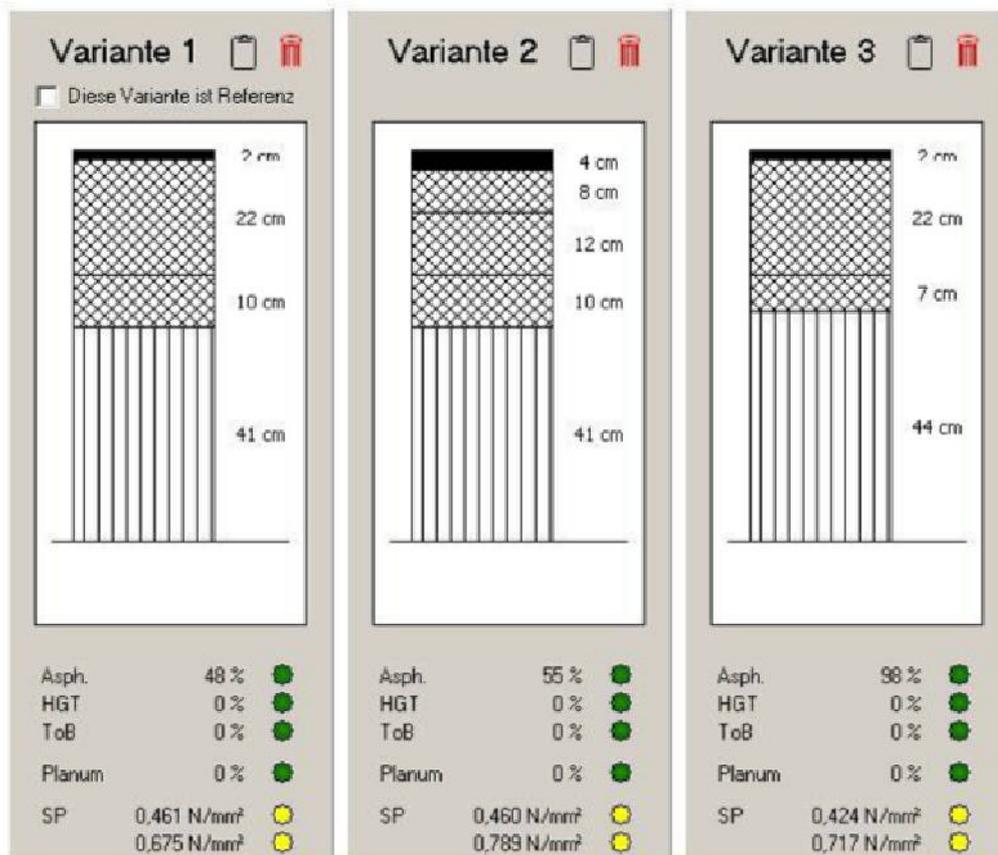
Spurrinnenfördernde Deviatorspannung

Asphaltdeckschicht	0,424 N/mm ²
Asphaltbinderschicht	0,717 N/mm ²

Variantenvergleich**Ermüdungsindex Variante 1 – Kompaktbauweise****Ermüdungsindex Variante 2 – nach RStO**



Ermüdungsindex Variante 3 – Kompaktbauweise optimiert



Variantenvergleich

Eingabe der Materialparameter AC 45 B/T S

AC T 45 B/T S

Mischgut | Temperatur | Temp.-Steifigkeitsfunktion | Ermüdungsfunktion | Spurrinnenempfindlichkeit

Mischgut-Bezeichnung: AC T 45 B/T S

Verwendbar für: Tragschicht

Verwendbar bis: über 32 Mio. AU

Technologische Mindestdicke: 10 cm

Optimierungs-Index: 0

Raumdicke: 2,547 g/cm³

Rohdicke: 2,704 g/cm³

Querdehnzahl: 0,35

Bindemittelbezeichnung: 25/55-55

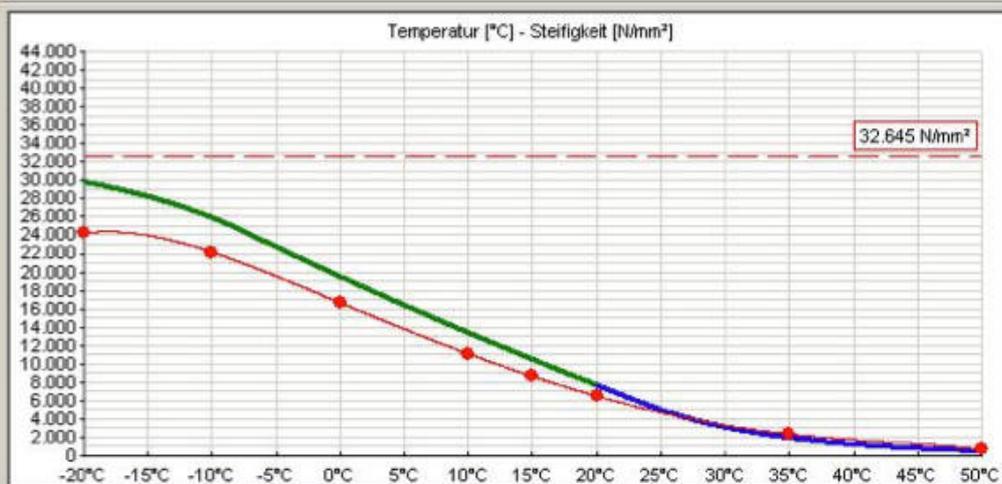
Polymermodifiziert. Bezeichnung des Zusatzes:

Nadelpenetration bei 25°C: 40 1/10 mm

EP RuK: 59,000 °C

Bindemitteldichte: 1,025 g/cm³

Bindemittelgehalt: 4,100 M.-%

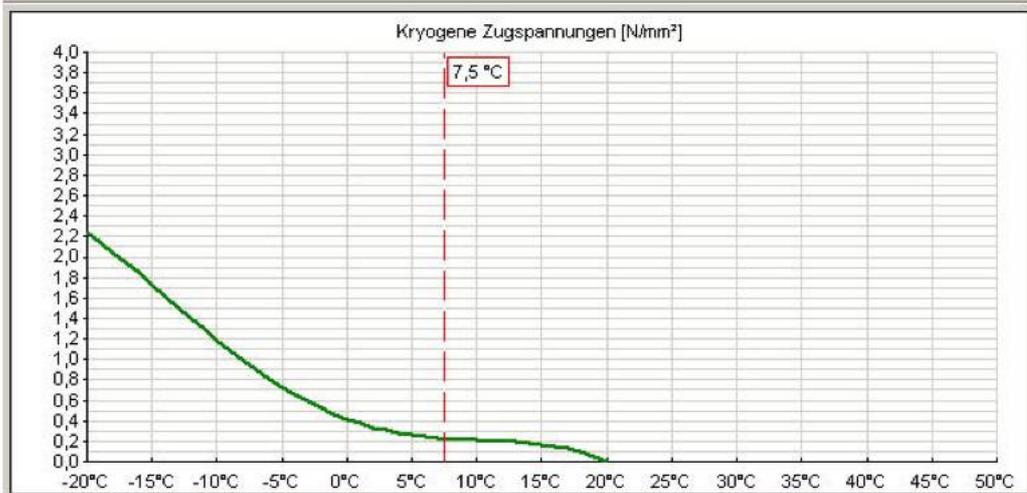


AC T 45 B/T S

Mischgut Temperatur Temp.-Steifigkeitsfunktion Ermüdungsfunktion Spurrinnenempfindlichkeit

Temperatur [°C]	-20 °C	-15 °C	-10 °C	-5 °C	+/- 0 °C	+5 °C	+20 °C
Spannung [N/mm ²]	<input type="text" value="2,2400"/>	<input type="text" value="1,7000"/>	<input type="text" value="1,2300"/>	<input type="text" value="0,7100"/>	<input type="text" value="0,3900"/>	<input type="text" value="0,2100"/>	<input type="text" value="0,0000"/>

Hinweis: Die kryogenen Zugspannungen werden nur unterhalb von +7,5°C berücksichtigt.



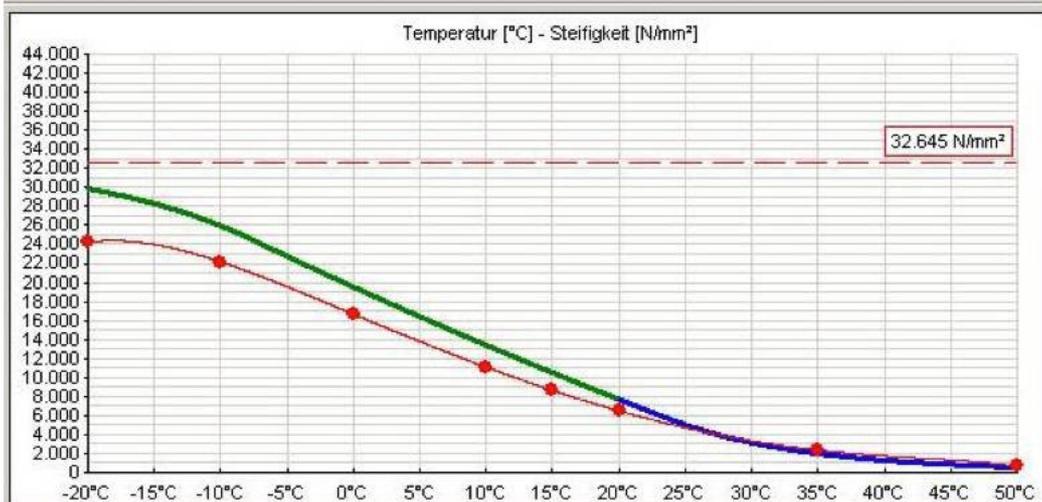
ACT 45 B/T S

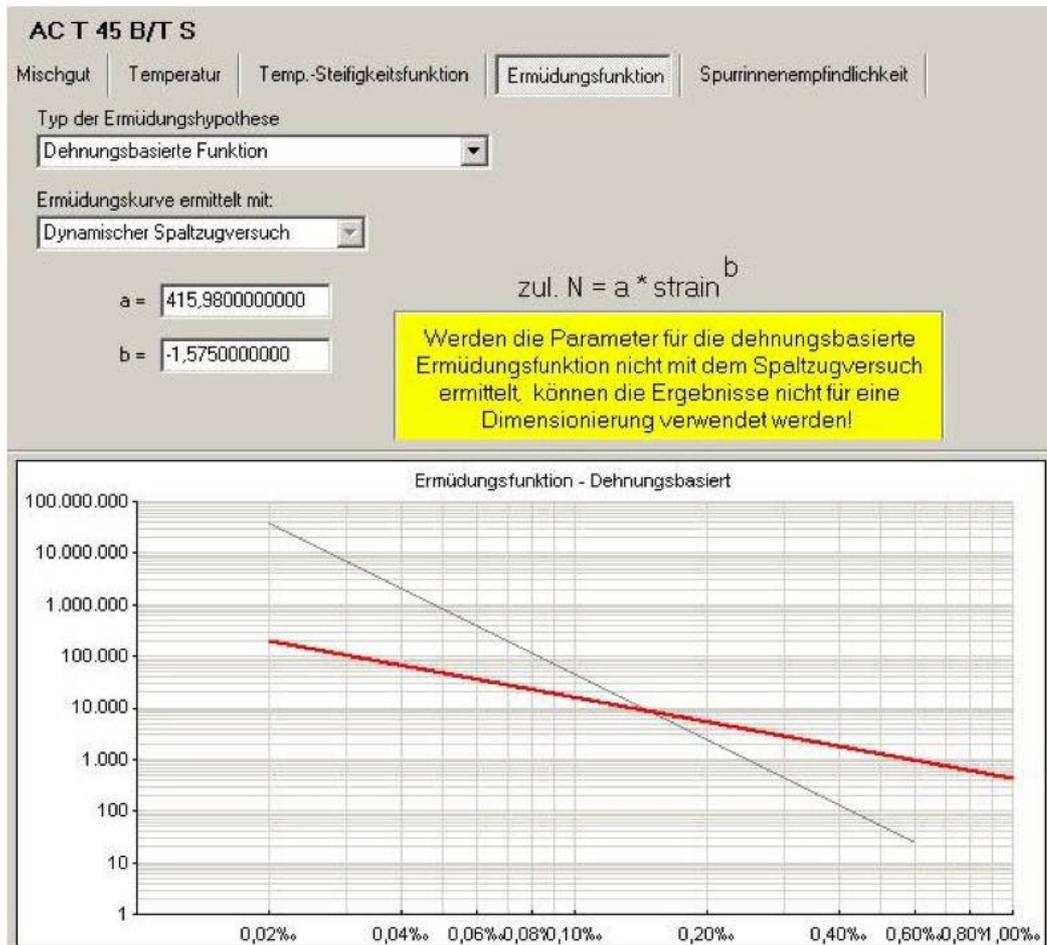
Mischgut | Temperatur | Temp.-Steifigkeitsfunktion | Ermüdungsfunktion | Spurrinnenempfindlichkeit

An Versuchsergebnisse anpassen Anpassung wiederholen

Ergebnisse der versuchstechnischen Steifigkeitsbestimmung bei

-20°C	-10°C	+/-0°C	+10°C	+15°C	+20°C	+35°C	+50°C
<input checked="" type="checkbox"/> 24210	<input checked="" type="checkbox"/> 22156	<input checked="" type="checkbox"/> 16633	<input checked="" type="checkbox"/> 11110	<input checked="" type="checkbox"/> 8625	<input checked="" type="checkbox"/> 6474	<input checked="" type="checkbox"/> 2362	<input checked="" type="checkbox"/> 663





Die PaDesTo-Berechnungen wurden im Auftrag der TU Darmstadt vom Chemisch Technischen Laboratorium Heinrich Hart GmbH durchgeführt.

Anlage 2:

Handlungsempfehlungen für den Bau Kompakter Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten

Aufgestellt: TU Darmstadt, Fachgebiet Straßenwesen
Dr.-Ing. Stefan Böhm
Moritz Tielmann, M.Sc.

Inhaltsübersicht

1 Allgemeines

- 1.1 Begriffsbestimmungen
- 1.2 Anwendung
- 1.3 Baugrundsätze
- 1.4 Ausführung
 - 1.4.1 Allgemeines
 - 1.4.2 Unterlage
 - 1.4.3 Einbau und Verdichtung
 - 1.4.4 Nähte und Anschlüsse
 - 1.4.5 Anschlüsse an Bauwerke und Aufweitungen
 - 1.4.6 Verkehrsfreigabe
- 1.5 Prüfungen
 - 1.5.1 Erstprüfungen
 - 1.5.2 Eignungsnachweis
 - 1.5.3 Kontrollprüfungen
 - 1.5.4 Prüfverfahren
- 1.6 Behandlung von Mängeln
- 1.7 Aufmaße und Abrechnung

2 Einbauverfahren „heiß auf heiß“

- 2.1 Baustoffe, Baustoffgemische
- 2.2 Schichteigenschaften
 - 2.2.1 Asphaltdeckschicht
 - 2.2.2 Asphalttragschicht
- 2.3 Ausführung
 - 2.3.1 Maschinenteknik
 - 2.3.2 Einbau und Verdichtung
 - 2.3.3 Mindest- und Höchstdicken für die Einzelwerte der Asphaltdeckschicht

Anhang: Technische Regelwerke

1 Allgemeines

Die vorliegenden Handlungsempfehlungen sind darauf abgestellt, dass die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt“ (ZTV Asphalt-StB) Bestandteil des Bauvertrages sind. Sie behandeln ergänzend zu den Regelungen in den ZTV Asphalt-StB und den Hinweisen im „Merkblatt für den Bau kompakter Asphaltbefestigungen“ (M KA) die Herstellung Kompakter Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten. Das Dokument beinhaltet allgemeine und für den Einbau Kompakter Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten zusätzliche Informationen, die nicht als bauvertragliche Regelungen in den ZTV Asphalt-StB oder dem M KA beschrieben werden.

Die Handlungsempfehlungen sind nach ihrem hauptsächlichen (primären) Verwendungszweck weder als Vertragsgrundlage noch als Richtlinie geeignet. Nach ihrem sekundären Verwendungszweck können sie auszugsweise oder umgestaltet auch als Vertragsbestandteil von Bau-, Liefer- und Ingenieurverträgen verwendet werden (siehe ARS 26/1980 „Grundsätze für das Aufstellen Technischer Regelwerke für das Straßenwesen – Arten und Inhalt“).

Ziele der Anwendung von Kompakten Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten sind:

- Bauzeitenverkürzung (Verkürzung von Sperrzeiten) und Kosteneinsparung durch schnelleren Einbau,
- Verbesserung der Voraussetzungen für die Verdichtung,
- zuverlässiger Schichtenverbund infolge Verzahnung bzw. Verklebung der beiden Schichten und damit bessere Ableitung der Schubkräfte aus der Asphaltdeckschicht,
- hohe Verformungsbeständigkeit und gutes Langzeitverhalten,
- Einsparung besonders hochwertiger Baustoffe im Hinblick auf Griffigkeit und Helligkeit aufgrund der reduzierten Asphaltdeckschichtdicke.

Ein entsprechender Maschinen- und Personaleinsatz, eine auf diesen Verwendungszweck abgestimmte Asphaltmischgutzusammensetzung und eine sorgfältige Bauvorbereitung sind die Voraussetzungen, diese Ziele zu erreichen.

In diesen Handlungsempfehlungen wird nur das im M KA enthaltene Einbauverfahren „heiß auf heiß“, bei dem die untere Schicht nicht mit Einbaugeräten befahren und das dort als Variante 1 bezeichnet wird, behandelt. Für die im M KA enthaltene Variante 2 „heiß auf heiß mit unmittelbar hintereinander fahrenden Fertigern“ und Variante 3 „heiß auf warm“ liegen zum aktuellen Zeitpunkt noch keine Anwendungserfahrungen hinsichtlich des Einbaus besonders dicker Tragschichten vor.

Diese Handlungsempfehlungen beschreiben Kompakte Asphaltbefestigungen aus Walzasphalt, die aus einer Asphaltdeckschicht und einer besonders dicken Asphalttragschicht bestehen. Die spezifischen Anforderungen bei der Herstellung und beim Einbau des Asphaltmischgutes Kompakter Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten werden beschrieben und erläutert.

1.1 Begriffsbestimmungen

Kompakte Asphaltbefestigungen sind zweischichtig eingebaute Walzasphalte, bei deren Einbau die Wärmekapazität der unteren Schicht genutzt wird, um die dünne obere Schicht besser verdichten zu können. Dadurch wird der Schichtenverbund sichergestellt.

Besonders dicke Tragschichten sind Tragschichten, deren Einbaudicke das Höchstmaß von 18,0 cm nach den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächenbefestigungen – Asphaltbauweisen“ (ZTV BEA-StB) (Tab. 3) überschreitet. In der Regel sind hierfür alternative Mischgutsorten mit einem höheren Größtkorndurchmesser als in den TL Asphalt-StB vorgesehen, erforderlich.

1.2 Anwendung

Die Einbauverfahren für Kompakte Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten dienen der Herstellung von Verkehrsflächen, deren Gesamtdicke nach den „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen“ (RStO) dimensioniert wurde. Vorwiegende Einsatzgebiete sind Erneuerungsmaßnahmen bei teilweisem Ersatz der vorhandenen Befestigung (hohe Belastungsklassen) und Neubaumaßnahmen (geringe Belastungsklassen) bei denen kurze Bauzeiten realisiert werden sollen.

Beispiele für Schichtdicken von Kompakten Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten in den Belastungsklassen Bk100 und Bk3,2 können Bild 1 entnommen werden.

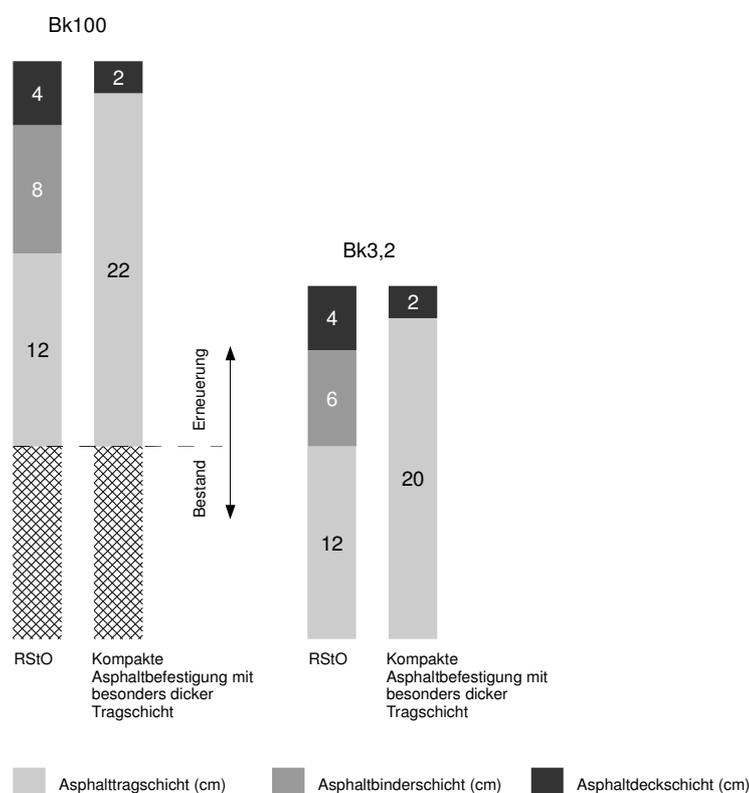


Bild 1: Beispiele für Schichtdicken von Kompakten Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten in den Belastungsklassen Bk100 und Bk3,2 im Vergleich mit konventionellen Aufbauten in Anlehnung an RStO 12, Tafel 1, Zeile 1

Sofern für die Herstellung einer Kompakten Asphaltbefestigung mit besonders dicker Tragschicht eine geringere Gesamtdicke als jene des konventionellen Aufbaus nach RStO gewählt werden soll, wird empfohlen, den Nachweis der Gleichwertigkeit in geeigneter Weise zu führen (z. B. im Rahmen einer rechnerischen Dimensionierung).

Um die Anforderung an die Ebenheit der oberen Schicht einhalten zu können, sollten Kompakte Asphaltbefestigungen mit besonders dicker Tragschicht vorzugsweise auf gebundener und ebener Unterlage (siehe Abschnitt 1.4.2) eingebaut werden.

Die Auswirkungen ungünstiger Wettereinflüsse auf die Verdichtungseigenschaften von Asphaltdeckschichten werden bei der Anwendung Kompakter Asphaltbefestigungen mit besonders dicker Tragschicht gemindert.

Bei der Planung und Ausführung einer Baumaßnahme zur Erstellung einer Kompakten Asphaltbefestigung mit besonders dicker Tragschicht sowie der Wahl des Einbauverfahrens sind mögliche Einschränkungen durch besondere Verkehrsführungen, geometrische Bedingungen, Losgrößen, die Verfügbarkeit des Asphaltmischgutes so wie dessen Anlieferung zu beachten. Ein wesentlicher Punkt bei der Planung des Einbauverfahrens ist die Einbaubreite. Besonderheiten des Einbauverfahrens „heiß auf heiß“ bei Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten sind Tabelle 1 bzw. Abschnitt 2 zu entnehmen.

Tabelle 1: Verfahrensbezogene Besonderheiten bei der Herstellung von Kompakten Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten

Einbauverfahren	heiß auf heiß
Beschreibung	mit einem Fertiger (Variante 1, M KA)
Fertiger	Spezialfertiger
Einbaubreite	3,00 bis 8,50 m (mit einem Übergabegerät) 8,50 bis 13,25 m (mit zwei Übergabegeräten)
Übergabegerät	erforderlich, vorzugsweise für Asphaltdeckschicht- und Asphalttrag- schichtmischgut getrennt
Befüllung des Fertigers für die obere Schicht	mit Übergabegerät
Fahrspur neben der Einbaubahn zur Asphaltmischgutanlieferung	nicht erforderlich
Verdichtung der unteren Schicht vor Einbau der oberen Schicht	Vorverdichtung durch Fertiger
Befahren der unteren Schicht	–
abschließende Verdichtung	beide Schichten gemeinsam
Walzeneinsatz	eine Walzengruppe
Schutz der Kanten bzw. Nahtflankenbereiche beim Befahren	nicht erforderlich
Nutzung des Wärmepotenzials der unteren Schicht	vollständig
Schichtenverbund	verzahnt
Abstand der Fertiger	–

Das Herstellen von Kompakten Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten sollte schichtenweise ausgeschrieben werden.

1.3 Baugrundsätze

Bei der Herstellung von Kompakten Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten wird in der Regel die Dicke der oberen Asphaltsschicht zu Gunsten der Dicke der unteren Asphaltsschicht verringert.

Die obere Schicht wird in Abhängigkeit von der oberen Siebgröße der Gesteinskörnungen im Asphaltmischgut in einer Soll-Schichtdicke zwischen 1,5 und 2,5 cm eingebaut.

1.4 Ausführung

1.4.1 Allgemeines

Siehe ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 3.1.

Beim Bau Kompakter Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten sollte besonders auf eine ausreichende Kapazität der Asphaltmischwerke geachtet werden, um eine gleichmäßige und unterbrechungsfreie Einbaugeschwindigkeit sicherzustellen.

Aufgrund der benötigten großen Mengen an Asphaltmischgut für die Asphalttragschicht kann es erforderlich sein, dass von verschiedenen Asphaltmischwerken angeliefert wird. Für die Mischgutlieferungen sollte vor Baubeginn ein detaillierter Taktplan erarbeitet werden, der die jeweiligen Kapazitäten der Mischwerke berücksichtigt.

Über die Anforderungen der ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 2.3.3 hinaus, sollten die Eignungsnachweise für Asphalttragschichtmischgut folgende Bedingungen einhalten:

Differenz des Bindemittelgehaltes	≤ 0,2 M.-%,
Bindemittel (Art, Sorte)	gleich,
Gesteinskörnungsart	gleich,
Art und Menge der Zusätze	gleich,
Differenz der Rohdichte des Gesteinskörnungsgemisches	≤ 0,050 g/cm ³ ,
Differenz des Hohlraumgehaltes der Marshall-Probekörper	0,5 Vol.-%,
Differenz des Anteils an Füller	≤ 0,5 M.-%,
Differenz des Anteils an feinen Gesteinskörnungen	1,0 M.-%,
Differenz des Anteils an groben Gesteinskörnungen	1,5 M.-%,
Differenz des Grobkornanteils	2,0 M.-%.

1.4.2 Unterlage

Siehe ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 3.2.

Dem Einhalten der Anforderungen an die Ebenheit der Unterlage ist eine besondere Bedeutung beizumessen. Bei der Herstellung von Kompakten Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten darf daher nach den ZTV Asphalt-StB 07/13 die Unebenheit in der Längs- und Querrichtung der Unterlage höchstens 6 mm auf einer Messlänge von 4 m betragen. Ist ein Fräsen der Unterlage erforderlich, sollten gegebenenfalls mehrere Fräsvorgänge vorgesehen werden, um die Ebenheit zu verbessern.

Der Schichtenverbund der Kompakten Asphaltbefestigung zu einer Unterlage aus Asphalt sollte in jedem Fall durch Ansprühen mit einem in Art und Menge auf die Beschaffenheit der Unterlage abgestimmten Bindemittel nach den ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 3.3.1 sichergestellt werden.

1.4.3 Einbau und Verdichtung

Eine kontinuierliche Versorgung mit Asphaltmischgut und eine konstante Einbaugeschwindigkeit sind Voraussetzungen für eine anforderungsgerechte Ebenheit in Längsrichtung und eine gleichmäßige Verdichtung. Die Einbaugeschwindigkeit sollte zwischen 2 und 4 m/min liegen. Ein Stillstand der Einbaueinheiten sollte vermieden werden. Im Falle eines Stillstandes ist die Tragschichtbohle zu blockieren, um ein Einsinken in das heiße Mischgut zu verhindern.

Für die Zuführung des Asphaltmischgutes beim Einbauverfahren „heiß auf heiß“ sind Übergabegeräte erforderlich. Zur Gewährleistung eines konstanten Einbaus sollten getrennte Übergabegeräte für das Asphaltdeckschicht- und das Asphalttragschichtmischgut vorgesehen werden. Die Aufnahmevorrichtung des Übergabegerätes für das Tragschichtmischgut sollte ausreichend groß bemessen sein. Dies bewirkt einerseits ein zügiges Entladen des Transportfahrzeuges, andererseits können Stillstände des Einbaugerätes durch Vorhaltung ausreichender Reservekapazitäten vermieden werden.

1.4.4 Nähte und Anschlüsse

Siehe ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitte 3.3.2 und 3.3.3.

und M KA (2011), Abschnitt 1.4.4.

1.4.5 Anschlüsse an Bauwerke und Aufweitungen

Siehe M KA (2011), Abschnitt 1.4.5.

1.4.6 Verkehrsfreigabe

Siehe ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 1.3, vorletzter und letzter Absatz.

Beim gleichzeitigen Einbau dicker Schichtpakete kühlt die Befestigung langsamer aus als beim lagenweisen Einbau. Vor Verkehrsfreigabe ist festzustellen ob der Kern des Asphaltpaketes ausreichend abgekühlt ist.

1.5 Prüfungen

1.5.1 Erstprüfungen

Siehe TL Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 4.1.

1.5.2 Eignungsnachweis

Siehe ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 2.3.2.

Sollen zur Erfahrungssammlung erweiterte Untersuchungen am Gesamtsystem durchgeführt werden, sind Art und Umfang in der Leistungsbeschreibung festzulegen.

1.5.3 Kontrollprüfungen

Siehe ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 5.3.

Bei der Herstellung von Kompakten Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten „heiß auf heiß“ ist die Prüfung des Schichtenverbundes zwischen der oberen und der unteren Schicht aufgrund der systembedingten intensiven Verzahnung nicht erforderlich.

1.5.4 Prüfverfahren

Siehe ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 5.4.

Die Schichtdickenmessung sollte mit dem Verfahren Elektromagnetische Dickenmessung durchgeführt werden.

Bei der Entnahme von Mischgutproben und der Vorbereitung von Laborproben ist in besonderem Maße auf die Repräsentativität der Probe für das Gesamtmischgut zu achten. Grobkörnige Mischgüter in Verbindung mit kleinen Probemengen erweisen sich hier als fehleranfällig.

1.6 Behandlung von Mängeln

Siehe ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 6.1.

1.7 Aufmaße und Abrechnung

Siehe ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 7.

2 Einbauverfahren „heiß auf heiß“

Bei der Herstellung von Kompakten Asphaltbefestigungen „heiß auf heiß“ wird im M KA zwischen Variante 1 und Variante 2 unterschieden. Da zum aktuellen Zeitpunkt keine Anwendungserfahrungen hinsichtlich des Einbaus besonders dicker Tragschichten in Variante 2 vorliegen, behandeln diese Handlungsempfehlungen nur Variante 1 gem. nachstehender Definition:

Variante 1 (M KA)

Einbau mit **einem Fertiger** mit zwei Einbaubohlen für den gleichzeitigen Einbau von unterer und oberer Schicht und **ohne Befahren** der unteren Schicht (siehe ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitte 1.2 und 3.1).

2.1 Baustoffe, Baustoffgemische

Siehe ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 2 und TL Asphalt-StB 07/13, Abschnitte 2 und 3.

Aufgrund der besonders hohen Schichtdicken und des Verzichts auf eine Binderschicht sind für die Tragschicht grobkörnige Mischgutsorten vorzusehen, welche gleichzeitig auch Eigenschaften einer Binderschicht gewährleisten. Als geeignet hat sich hier die Mischgutsorte AC 45 B/T S erwiesen, welche im Rahmen des Forschungsprojektes „Bauzeitenverkürzung durch optimierten Asphalteinbau“ (BOA, FE 07.0262/2012/ARB) konzipiert wurde. Tabelle 2 zeigt die Anforderungen an das Mischgut AC 45 B/T S.

Tabelle 2: Anforderungen an das Mischgut AC 45 B/T S

Bezeichnung	Einheit	AC 45 B/T S
Baustoffe		
Gesteinskörnungen (Lieferkörnung)		
Anteil gebrochener Kornoberflächen		C _{50/30}
Mindestanteil von Liefer- körnungen 0/2 mit E _{CS} 35	%	50
Bindemittel, Art und Sorte		PmB 25/55-55 50/70 30/45
Zusammensetzung Asphalt- mischgut		
Gesteinskörnungsgemisch		
Siebdurchgang bei		
63 mm	M-%	100
45 mm	M-%	90 bis 100
31,5 mm	M-%	75 bis 90
22,4 mm	M-%	
16 mm	M-%	
11,2 mm	M-%	
2 mm	M-%	25 bis 33
0,125 mm	M-%	5 bis 10
0,063 mm	M-%	3 bis 7
Mindest-Bindemittelgehalt		B _{min} 4,0
Asphaltmischgut		
minimaler Hohlraumgehalt MPK		V _{min} 5,0
maximaler Hohlraumgehalt MPK		V _{max} 8,0

Als Asphaltdeckschicht haben sich beim Bau von Kompakten Asphaltbefestigungen die Mischgutsorten AC 8 D S und SMA 8 S bewährt. Die diesbezüglichen Anforderungen sind den TL Asphalt-StB (Abschnitt 3.2) zu entnehmen.

Im Eignungsnachweis sollte der Hohlraumgehalt in jedem Fall angegeben werden. Aufgrund der hohen Wärmekapazität beim Einbau der Kompakten Asphaltbefestigung mit besonders dicker Tragschicht kann eine hohe Verdichtung und damit in der fertigen Schicht ein niedriger Hohlraumgehalt erreicht werden. Daher sollte sich der Hohlraumgehalt am Marshall-Probekörper insbesondere beim Asphaltmischgut für die Asphalttragschicht an der jeweiligen oberen Grenze nach den TL Asphalt-StB orientieren, falls ein anderes als das Mischgut AC 45 B/T S zur Anwendung kommt. Für das Asphalttragschichtmischgut sind große Marshall-Probekörper (d = 150 mm, h = 63,5 ± 2 mm) vorzusehen. Diese können in Anlehnung an EN 12697-30 (bzw. DIN 1996-4 oder ASTM D1559 (beide zurückgezogen)) hergestellt werden. Hierfür wird ein Marshall-Fallhammer mit einem Gewicht von 15 kg benötigt. Für besonders grobkörnige Mischgutsorten sollte die Definition und Nutzung noch größerer Referenzprobekörper angestrebt werden.

Bei der Verwendung von Asphaltgranulat sollte besonders auf die gleichmäßige Zusammensetzung des Materials geachtet werden. Zudem ist bei Verwendung von Asphaltgranulat für die Herstellung der Mischgutsorte AC 45 B/T S die Kompatibilität mit dem Größtkorn zu prüfen.

2.2 Schichteigenschaften

Siehe ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 3.

Folgende Änderungen und Ergänzungen sollten beachtet werden.

2.2.1 Asphaltdeckschicht

Schichtdicke:	1,5 bis 2,0 cm bei Asphaltmischgut mit einer oberen Siebgröße von 5 mm, 2,0 bis 2,5 cm bei Asphaltmischgut mit einer oberen Siebgröße von 8 oder 11 mm;		
Verdichtungsgrad:	mindestens 99 %;		
Hohlraumgehalt:	Splittmastixasphalt	mindestens	1,5 Vol.-%*)
		höchstens	5,0 Vol.-%,
	Asphaltbeton	mindestens	1,5 Vol.-%*)
		höchstens	6,5 Vol.-%.

*) Der untere Wert des Hohlraumgehaltes dient der Erfahrungssammlung und sollte nicht als Anforderungswert vereinbart werden.

- Die Bohlenabstützung an der Tragschichtbohle ist durch zusätzliche Verstrebungen zu verstärken.
- Die Bohlenblockierung muss auf Grund der zusätzlichen statischen Auflast verstärkt werden.

Da sich der Einbau der Deckschicht beim modifizierten Kompaktasphalt mit besonders dicker Tragschicht nicht vom üblichen Kompaktasphalteinbau unterscheidet, sind keine abweichenden Modifikationen an der Deckschichtbohle vorzusehen. Auf folgende Aspekte sollte jedoch geachtet werden:

- Der Anzugswinkel der Tamperleiste sollte spitz sein (60°).
- Tamperhub und –drehzahl sind auf minimale Werte einzustellen.
- Die Vorderkante des Glättbleches sollte flach angefast werden. Die Umwuchtdrehzahl am Glättblech ist auf maximale Werte einzustellen.

2.3.2 Einbau und Verdichtung

Bei der Herstellung von Kompakten Asphaltbefestigungen mit besonders dicken Tragschichten sollten folgende Punkte unbedingt beachtet und in einem Einbaukonzept festgelegt und dokumentiert werden.

Vor der Ausführung

In Abhängigkeit von der geplanten Einbaumenge sollte das benötigte Asphaltmischgut mit einer entsprechenden Lieferleistung disponiert werden. Dabei sollte auch besonders auf die Auswahl der Asphaltmischwerke hinsichtlich Lieferleistung und Zuordnung entsprechend der benötigten Asphaltmischgutmenge für die beiden Schichten geachtet werden. Weiterhin sollte eine präzise Abstimmung über die Lieferleistung, den Ablauf, die Wahl und Kennzeichnung der Transportfahrzeuge sowie über die Zuständigkeiten zwischen Asphaltmischwerk und Einbaukolonne erfolgen. Außerdem sollte festgelegt werden, welches Lieferwerk die Gesamtkoordination der Asphaltmischwerke übernimmt. Das erarbeitete Mischgutlogistikkonzept ist unter allen Beteiligten abzustimmen. Zeitliche Zuschläge (Pufferzeiten) in den Taktzeiten vermindern das Risiko unplanmäßiger Fertigerstillstände.

Sind vor dem Einbau Fräsarbeiten durchzuführen, sollte ein Fräsgutlogistikkonzept analog zu obigen Ausführungen erstellt werden.

Vor dem Einbau

Vor dem Einbau sollten möglichst alle Vorarbeiten abgeschlossen sein. Hierzu gehören zum Beispiel die Vorbereitung der Anschlüsse an die vorhandenen Befestigungen, Bauwerksübergänge sowie Einbauten, die Reinigungsarbeiten und das Anspritzen der Unterlage. Die Symmetrie der Einbaubohlen sollte überprüft werden. Ferner sollte eine Einweisung und Zuordnung der Transportfahrzeuge nach der Asphaltmischgutart erfolgen. Eine getrennte Aufreihung der Fahrzeuge nach geladenen Mischgutsorten verhindert Verwechslungen und erleichtert den Mischgutabruf. Hierzu sind ausreichende Aufstellflächen vorzusehen.

Um Konfliktbereiche zwischen an- und abfahrenden Transportfahrzeugen zu vermeiden, sollten Fahrgassen, Reinigungs- und Wendeflächen explizit ausgewiesen werden.

Während des Einbaus

Die Beschickung des Fertigers mit Asphaltmischgut setzt leistungsfähige Übergabeeinheiten voraus.

In jedem Fall sollten Maßnahmen zu einer verwechslungsfreien Beschickung des Fertigers ergriffen werden, insbesondere bei Fertigern mit zwei Einbaubohlen und zwei Aufnahmekübeln.

Die eingebaute Menge sollte ständig dokumentiert werden, damit die von den Asphaltmischwerken zu liefernde Gesamtmenge überwacht und abgestimmt werden kann.

An Tagesansätzen und Brückenanschlüssen sollten die Einbaubohlen mittels Nivellierautomatik gesteuert werden. Ferner sollte eine regelmäßige Kontrolle der Einbaudicke beider Schichten erfolgen. Dabei sollte die gegenüber einem konventionellen Einbau benötigte größere Dicke für das Verdichtungsmaß beachtet werden.

Die Verdichtung der Schichten sollte unmittelbar hinter der Einbaubohle für die obere Schicht erfolgen. Dabei hat es sich bewährt, die Verdichtungsarbeit mit einem Messgerät zur zerstörungsfreien Feststellung der Dichte (z. B. Isotopsonde) zu steuern.

Siehe außerdem Abschnitt 1.4.3 mit folgenden Ergänzungen:

Bei der Planung des Walzeneinsatzes sind die große Gesamtdicke der Kompakten Asphaltbefestigung sowie die unterschiedliche Vorverdichtung der beiden Schichten zu berücksichtigen.

Beim Einbauverfahren „heiß auf heiß“ mit einem Fertiger gibt es bei Gesamtdicken über 10 cm gute Erfahrungen damit, dass zunächst statisch wirkende Tandemwalzen mit einem Dienstgewicht von ca. 4 t (Linienlasten von 12 bis 15 kg/cm) zum Einsatz kommen (Andrücken). Anschließend sollten die Hauptverdichtung mit Vibrationswalzen mit einem Dienstgewicht von mindestens 8 t (Linienlasten von 25 bis 30 kg/cm) und die abschließende Verdichtung der oberen Schicht mit einer Oszillationswalze erfolgen.

Die Anzahl der Walzen sollte in Anlehnung an das „Merkblatt für das Verdichten von Asphalt“ ermittelt werden.

Zur Kantenbearbeitung beim Walzvorgang sind vergrößerte Kantenformer anzubringen, deren Wirtiefe bis zur Unterseite der dicken Tragschicht reicht.

Das Verdichtungsverhalten der Kantenbereiche ist während des Verdichtens zu beobachten, um ein Absacken zu verhindern.

Zum Abstreuen werden zusätzliche Walzen benötigt.

2.3.3 Mindest- und Höchstdicken für die Einzelwerte der Asphaltdeckschicht

Zur Herstellung dünner Asphaltdeckschichten sollten die in der Tabelle 3 angegebenen Mindest- und Höchstdicken für die Einzelwerte der Einbaudicke der Asphaltdeckschicht eingehalten werden.

Tabelle 3: Mindest- und Höchstdicken für die Einzelwerte der Asphaltdeckschicht

obere Siebgröße des Gesteinskörnungsgemisches im Asphalt- mischgut	Schichtdicke		
	Bk100 - Bk3,2 mindestens	Bk1,8 - Bk0,3 mindestens	alle Bk höchstens
11 mm	15 mm	15 mm	40 mm
8 mm	15 mm	12 mm	40 mm
5 mm	12 mm	12 mm	30 mm

Anhang

Technische Regelwerke

FGSV	M KA	Merkmal für den Bau Kompakter Asphaltbefestigungen (FGSV 762)
	M VA	Merkblatt für das Verdichten von Asphalt (FGSV 730)
	RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen (FGSV 499)
	TL Asphalt-StB	Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen (FGSV 797)
	TL Fug-StB	Technische Lieferbedingungen für Fugenfüllstoffe in Verkehrsflächen (FGSV 897/2/3)
	TP Asphalt-StB	Technische Prüfvorschriften für Asphalt (FGSV 756)
	TP D-StB	Technische Prüfvorschriften zur Bestimmung der Dicken von Oberbauschichten im Straßenbau (FGSV 974)
	TP Fug-StB	Technische Prüfvorschriften für Fugenfüllstoffe in Verkehrsflächen (FGSV 897/2/3)
	ZTV Asphalt-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt (FGSV 799)
	ZTV BEA-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächenbefestigungen - Asphaltbauweisen (FGSV 798)
	ZTV Fug-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen (FGSV 897/1)