

# DIMENSIONIERUNG DES OBERBAUS GEMÄSS RSTO 12

Die Dimensionierung von Verkehrsflächenbefestigungen mit Pflasterdecke erfolgt prinzipiell auf der Grundlage der „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ (RStO). Das schrittweise Vorgehen nach den RStO ist im Folgenden detailliert dargestellt:

## Zuordnung der Belastungsklasse

In Abhängigkeit von der Belastung durch Fahrzeuge des Schwerverkehrs können Verkehrsflächen in sieben unterschiedliche Belastungsklassen (Bk100 bis Bk0,3) eingeteilt werden. Bei Fahrbahnen ist als Kenngröße der Verkehrsbelastung die dimensionierungsrelevante Verkehrsbeanspruchung B zugrunde zu legen (Tabelle A-1). Die dimensionierungsrelevante Beanspruchung B entspricht der Anzahl der gewichteten äquivalenten 10-t-Achsübergänge im vorgesehenen Nutzungszeitraum.

### Ermittlung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B

Die dimensionierungsrelevante Beanspruchung B kann gemäß den RStO nach zwei Methoden ermittelt werden:

- Methode 1, wenn nur DTV<sup>(SV)</sup>-Angaben vorliegen
- Methode 2, wenn detaillierte Achslastdaten vorliegen

**Methode 1** ist anzuwenden, wenn keine detaillierten Angaben zu Achslasten vorliegen. In diesen Fällen kann aus den DTV<sup>(SV)</sup>-Werten die dimensionierungsrelevante Beanspruchung B rechnerisch unter Annahme einer durchschnittlichen Anzahl von Achsen je Fahrzeug des Schwerverkehrs sowie die Annahme des Auslastungsgrades der Fahrzeuge über den mittleren Lastkollektivquotienten berechnet werden.

Tabelle A-1: Dimensionierungsrelevante Beanspruchung B und zugeordnete Belastungsklasse nach den RStO

Dimensionierungsrelevante Beanspruchung B Äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.	Belastungsklasse
über 32 <sup>1)</sup>	Bk100
über 10 bis 32	Bk32
über 3,2 bis 10	Bk10
über 1,8 bis 3,2	Bk3,2
über 1,0 bis 1,8	Bk1,8
über 0,3 bis 1,0	Bk1,0
bis 0,3	Bk0,3

1) Bei einer dimensionierungsrelevanten Beanspruchung größer 100 Mio. sollte der Oberbau mit Hilfe der RDO dimensioniert werden.

**Methode 2** ist anzuwenden, wenn Achslastdaten vorliegen. Dies können sowohl Angaben aus Achslastwägungen als auch genaue Kenntnisse über die zu erwartenden Fahrzeuge des Schwerverkehrs sein (z. B. bei der Dimensionierung der Befestigung von Industrieflächen oder Busbuchten). Mit Methode 2 sind genauere Ergebnisse zu erwarten als mit Methode 1. Daher sollte Methode 2 vorgezogen werden.

Zu Methode 1

Die Methode 1 beinhaltet das Vorgehen zur Bestimmung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B aus DTV<sup>(SV)</sup>-Werten. Die Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B erfolgt nach folgender Gleichung (Methode 1.1, RStO):

$$B = 365 \cdot q_{Bm} \cdot f_3 \cdot \sum_{i=1}^N [DTA_{i-1}^{(SV)} \cdot f_{1i} \cdot f_{2i} \cdot (1 + p_i)]$$

$$\text{mit } DTA_{i-1}^{(SV)} = DTV_{i-1}^{(SV)} \cdot f_{Ai-1}$$

mit:

- B Äquivalente 10-t-Achsübergänge im zugrunde gelegten Nutzungszeitraum
- N Anzahl der Jahre des zugrunde gelegten Nutzungszeitraumes; in der Regel 30 Jahre
- q<sub>Bm</sub> Einer bestimmten Straßenklasse zugeordneter mittlerer Lastkollektivquotient (siehe Tabelle A 1.2 der RStO), der die straßenklassenspezifische mittlere Beanspruchung der jeweiligen tatsächlichen Achsübergänge ausdrückt (Quotient aus der Summe der äquivalenten 10-t-Achsübergänge und der Summe der tatsächlichen Achsübergänge des Schwerverkehrs (SV) für einen festgelegten Zeitraum in einem Fahrstreifen)
- f<sub>3</sub> Steigungsfaktor (siehe Tabelle A 1.5 der RStO)
- DTV<sub>i-1</sub><sup>(SV)</sup> Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke des Schwerverkehrs im Nutzungsjahr i-1 [Fz/24h]
- DTA<sub>i-1</sub><sup>(SV)</sup> Durchschnittliche Anzahl der täglichen Achsübergänge (Aü) des Schwerverkehrs im Nutzungsjahr i-1 [Aü/24h]
- f<sub>Ai-1</sub> Durchschnittliche Achszahl pro Fahrzeug des Schwerverkehrs (Achszahlfaktor) im Nutzungsjahr i-1 [A/Fz] (siehe Tabelle A 1.1 der RStO)
- f<sub>1i</sub> Fahrstreifenfaktor im Nutzungsjahr i (siehe Tabelle A 1.3 der RStO)
- f<sub>2i</sub> Fahrstreifenbreitenfaktor im Nutzungsjahr i (siehe Tabelle A 1.4 der RStO)
- p<sub>i</sub> Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs im Nutzungsjahr i (siehe Tabelle A 1.6 der RStO)

Ist abzusehen, dass sich über den betrachteten Zeitraum keine Änderung an der Verkehrsflächenbefestigung (keine zusätzlichen Fahrstreifen, keine Veränderungen der Fahrbahnbreiten usw.) ergeben, d. h. die Faktoren f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub>, f<sub>3</sub>, f<sub>A</sub> und q<sub>Bm</sub> konstant sind, kann die o. g. Gleichung vereinfacht werden. Die Berechnung kann dann für den Betrachtungszeitraum mit jeweils konstanten Werten für f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub>, f<sub>3</sub>, f<sub>A</sub>, q<sub>Bm</sub> und f<sub>z</sub> erfolgen. Die Gleichung vereinfacht sich für den Betrachtungszeitraum (N > 1) zu (Methode 1.2, RStO):

$$B = N \cdot DTA^{(SV)} \cdot q_{Bm} \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_z \cdot 365$$

$$\text{mit } DTA^{(SV)} = DTV^{(SV)} \cdot f_A$$

$$f_z \text{ ergibt sich zu: } f_z = \frac{(1 + p)^N - 1}{p \cdot N}$$

mit:

- p Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs (siehe Tabelle A 1.6 der RStO)
- f<sub>z</sub> Mittlerer jährlicher Zuwachsfaktor des Schwerverkehrs (siehe Tabelle A 1.7 der RStO)

Zu Methode 2

Die Methode 2 beinhaltet das Vorgehen zur Bestimmung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B aus Achslastdaten. Die Achslastdaten können aus Achslastwägungen

gewonnen werden, können aber auch anhand der zu erwartenden Verkehrsbelastung abgeschätzt werden. Letzteres ist z. B. möglich bei der Berechnung von B für Verkehrsflächen für Busse oder für industriell genutzte Verkehrsflächen, wenn die zu erwartende Anzahl und Art der Fahrzeuge bekannt sind. Die Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B erfolgt nach folgender Gleichung (Methode 2.1, RStO):

$$B = 365 \cdot f_3 \cdot \sum_{i=1}^N [EDTA_{i-1}^{(SV)} \cdot f_{1i} \cdot f_{2i} \cdot (1 + p_i)]$$

$$\text{mit } EDTA_{i-1}^{(SV)} = \sum \left[ DTA_{(i-1)k}^{(SV)} \cdot \left( \frac{L_k}{L_0} \right)^4 \right]$$

mit:

- B Äquivalente 10-t-Achsübergänge im zugrunde gelegten Nutzungszeitraum
- N Anzahl der Jahre des zugrunde gelegten Nutzungszeitraumes; in der Regel 30 Jahre
- $f_3$  Steigungsfaktor (siehe Tabelle A 1.5 der RStO)
- $EDTA_{i-1}^{(SV)}$  Durchschnittliche Anzahl der täglichen äquivalenten Achsübergänge des Schwerverkehrs im Nutzungsjahr i-1
- $DTA_{(i-1)k}^{(SV)}$  Durchschnittliche Anzahl der täglichen Achsübergänge (Aü) des Schwerverkehrs im Nutzungsjahr i-1 [Aü/24h]
- k Lastklasse, als Gruppe von Einzelachslasten definiert
- $L_k$  Mittlere Achslast in der Lastklasse k
- $L_0$  Bezugsachslast: 10 t
- $f_{1i}$  Fahrstreifenfaktor im Nutzungsjahr i (siehe Tabelle A 1.3 der RStO)
- $f_{2i}$  Fahrstreifenbreitenfaktor im Nutzungsjahr i (siehe Tabelle A 1.4 der RStO)
- $p_i$  Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs im Nutzungsjahr i (siehe Tabelle A 1.6 der RStO). Für das erste Jahr wird  $p_1 = 0$  angesetzt.

Ist auch hier abzusehen, dass sich über den betrachteten Zeitraum keine Änderung an der Verkehrsflächenbefestigung (keine zusätzlichen Fahrstreifen, keine Veränderungen der Fahrbahnbreiten usw.) ergeben, d. h. die Faktoren  $f_1, f_2, f_3$  als konstant über die gesamte Liegezeit anzusetzen sind, kann die o. g. Gleichung vereinfacht werden. Die Gleichung vereinfacht sich für den Betrachtungszeitraum ( $N > 1$ ) zu (Methode 2.2, RStO):

$$B = N \cdot EDTA^{(SV)} \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_z \cdot 365$$

$$f_z \text{ ergibt sich wiederum zu: } f_z = \frac{(1 + p)^N - 1}{p \cdot N}$$

mit:

- p Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs (siehe Tabelle A 1.6 der RStO)
- $f_z$  Mittlerer jährlicher Zuwachsfaktor des Schwerverkehrs (siehe Tabelle A 1.7 der RStO)

Die dimensionierungsrelevante Beanspruchung B entspricht damit der Anzahl der gewichteten äquivalenten 10-t-Achsübergänge im vorgesehenen Nutzungszeitraum.

### Zuordnung der Belastungsklasse anhand der typischen Entwurfssituation nach RAST

Die Belastungsklasse darf für Innerortsstraßen in Ausnahmefällen auch anhand der typischen Entwurfssituation (früher: Straßenart) zugeordnet werden (Tabelle A-2). Für Busverkehrsflächen, Neben- und Rastanlagen und Abstellflächen erfolgt eine tabellarische Zuordnung der Belastungsklasse (Tabelle A-3 bzw. A-4.1 bzw. A-4.2).

Tabelle A-2: Mögliche Belastungsklassen gemäß den RStO für die typischen Entwurfssituationen nach den RAST

Typische Entwurfssituation	Straßenkategorie	Belastungsklasse
Anbaufreie Straße	VS II, VS III	Bk10 bis Bk100
Verbindungsstraße	HS III, HS IV	Bk3,2/Bk10
Industriestraße	HS IV, ES IV, ES V	Bk3,2 bis Bk100
Gewerbestraße	HS IV, ES IV, ES V	Bk1,8 bis Bk100
Hauptgeschäftsstraße	HS IV, ES IV	Bk1,8 bis Bk10
Örtliche Geschäftsstraße	HS IV, ES IV	Bk1,8 bis Bk10
Örtliche Einfahrtsstraße	HS III, HS IV	Bk3,2/Bk10
Dörfliche Hauptstraße	HS IV, ES IV	Bk1,0 bis Bk3,2
Quartiersstraße	HS IV, ES IV	Bk1,0 bis Bk3,2
Sammelstraße	ES IV	Bk1,0 bis Bk3,2
Wohnstraße	ES V	Bk0,3/Bk1,0
Wohnweg	ES V	Bk0,3

Tabelle A-3: Belastung von Busverkehrsflächen und zugeordnete Belastungsklasse gemäß den RStO

Verkehrsbelastung	Belastungsklasse
Über 1.400 Busse/Tag	Bk100
Über 425 Busse/Tag bis 1.400 Busse/Tag	Bk32
Über 130 Busse/Tag bis 425 Busse/Tag	Bk10
Über 65 Busse/Tag bis 130 Busse/Tag	Bk3,2
Bis 65 Busse/Tag <sup>1)</sup>	Bk1,8

1) Wenn die Verkehrsbelastung weniger als 15 Busse/Tag beträgt, kann eine niedrigere Belastungsklasse gewählt werden.

Tabelle A-4.1: Verkehrsflächen in Neben- und Rastanlagen und zugeordnete Belastungsklasse gemäß den RStO

Verkehrsart	Belastungsklasse
Schwerverkehr	Bk3,2 bis Bk10
Pkw-Verkehr einschließlich geringem Schwerverkehrsanteil	Bk0,3 bis Bk1,8

Tabelle A-4.2: Abstellflächen und zugeordnete Belastungsklasse gemäß den RStO

Verkehrsart	Belastungsklasse
Schwerverkehr	Bk3,2 bis Bk10
Nicht ständig von Schwerverkehr genutzte Flächen	Bk1,0/Bk1,8
Pkw-Verkehr (Befahren durch Fahrzeuge des Unterhaltungsdienstes möglich)	Bk0,3

## Ermittlung der Dicke des frostsicheren Oberbaus

Zur Vermeidung von Schäden infolge Frosteinwirkung ist für den Oberbau eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus einzuhalten. Diese ist festzulegen in Abhängigkeit von der Frostempfindlichkeitsklasse des Bodens gemäß den ZTV E-StB (siehe Tabelle B-1 auf Seite 215):

- Entsprechend der örtlichen klimatischen Bedingungen, u. a. der Frosteinwirkungszone (siehe Abbildung A-1),
- den örtlichen Verhältnissen (bautechnischen Randbedingungen), welche die Frosteinwirkung beeinflussen (siehe Tabelle A-7), sowie
- der Belastungsklasse (siehe Tabelle A-1 bis A-4.2)

Die in den DIN 18196 genormten Böden sind hinsichtlich ihrer Frostempfindlichkeit in den ZTV E-StB in die Frostempfindlichkeitsklassen F1 (frostsicher), F2 (frostempfindlich) und F3 (sehr frostempfindlich) eingeteilt.

### Dicke des Oberbaus bei nicht frostsicherem Untergrund/Unterbau

Für F2- und F3-Böden ergibt sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus durch Addition des Ausgangswertes (Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus [Tabelle A-5] und der Werte infolge örtlicher Verhältnisse [Tabelle A-7]).

### Dicke des Oberbaus bei frostsicherem Untergrund/Unterbau

Es sind keine Frostschutzmaßnahmen notwendig, wenn der Untergrund bzw. Unterbau unmittelbar unter dem Oberbau aus Boden der Frostempfindlichkeitsklasse F1 besteht und wenn die Tiefe 1,2 m (1,3 m bei Frosteinwirkungszone II; 1,5 m bei Frosteinwirkungszone III) unter der Fahrbahnoberfläche beträgt. Die Dicke der anstelle der Frostschutzschicht zu verwendenden Tragschicht ergibt sich dann aufgrund von Tragfähigkeitsanforderungen.

- Erfüllt der F1-Boden alle Anforderungen an Frostschutzschichten bezüglich des Verdichtungsgrades  $D_p$  und des Verformungsmoduls  $E_{v2}$ , kann die Frostschutzschicht vollständig entfallen. Die übrigen Schichten werden direkt auf dem Untergrund/Unterbau angeordnet. Ihre Reihenfolge und Schichtdicke ergibt sich für die gewählte Bauweise aus Tafel 3 der RStO.
- Erfüllt der F1-Boden die Anforderungen an Frostschutzschichten – ausgenommen der Tragfähigkeitsforderung – ist anstelle der Frostschutzschicht eine zusätzliche Tragschicht erforderlich. Ihre Dicke wird anhand des auf dem Planum (Oberfläche des F1-Bodens) vorhandenen Verformungsmoduls  $E_{v2}$  und der Anforderung auf der sonst notwendigen Frostschutzschicht festgelegt. Anhaltswerte hierfür können der Tabelle A-6 entnommen werden.

Tabelle A-5: Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gemäß den RStO

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse		
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
F2	55	50	40
F3	65	60	50

Tabelle A-6: Anhaltswerte für die aus Tragfähigkeitsgründen erforderlichen Schichtdicken von Tragschichten ohne Bindemittel gemäß den RStO in Abhängigkeit von den  $E_{v2}$ -Werten der Unterlage sowie von der Tragschichtart (Dickenangaben in cm)

$E_{v2}$ -Wert [MPa] auf Oberfläche ToB		≥ 80	≥ 100	≥ 120	≥ 150	≥ 100	≥ 120	≥ 150	≥ 120	≥ 150	≥ 180	≥ 150	≥ 180
		↑				↑			↑		↑		
Art des Tragschichtmaterials	STS [cm]	15*	15*	25	35**	–	20	25	15*	20	30	15*	20
	KTS [cm]	15*	15*	30	50**	–	25	35	20	30		20	
	FSS [cm] aus überwiegend gebrochenem Material	15*	20	30		15*	25						
	FSS [cm] aus überwiegend ungebrochenem Material	20	25	35		–	–						
		↑				↑			↑		↑		
$E_{v2}$ -Wert [MPa] der Unterlage		45				80			100		120		
Unterlage		Planum						Frostschutzschicht					

– nicht gebräuchliche Kombination

□ nicht mögliche Kombination

\* technologische Mindestdicke mit 0/45

\*\* Bei örtlicher Bewehrung auch geringere Dicke möglich.

Nach der Ermittlung, ob und in welcher Dicke eine Frostschutzschicht bzw. eine Tragschicht ohne Bindemittel notwendig wird, kann für die jeweilige Bauweise die Dicke der übrigen Schichten aus Tafel 3 der RStO 12 abgelesen werden. Als Summe der Schichtdicken ergibt sich die Oberbaudicke.

Die Karte finden Sie u. a. auf der Homepage der Bundesanstalt für Straßenwesen ([www.bast.de](http://www.bast.de)) sowie auf der Homepage des FGSV-Verlages ([www.fgsv-verlag.de](http://www.fgsv-verlag.de)) zum kostenlosen Download. Mit ihr lässt sich für jede örtliche Lage in Deutschland die Frostzone anhand von Gauß-Krüger-Koordinaten exakt bestimmen.

Für Rad- und Gehwege sind bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse  $F_1$  keine Frostschutzmaßnahmen erforderlich. Es ist jedoch eine Tragfähigkeit von  $E_{v2} \geq 80$  MPA auf der Unterlage der Pflasterdecke sicherzustellen. Stehen Böden der Frostempfindlichkeitsklassen  $F_2$  und  $F_3$  an, ist außerhalb geschlossener Ortschaften eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 30 cm ausreichend. Ungünstige klimatische Bedingungen und Wasserverhältnisse sind auf die Gesamtdicke des Gehweg-/Radweg-Oberbaus anzurechnen. Hierfür sollten örtliche Erfahrungen berücksichtigt werden.

Die Befestigungsdicke Überfahrten für Kraftfahrzeuge (z. B. Grundstückszufahrten) ist für die jeweils maßgebende Verkehrsbelastung zu ermitteln. Liegen Überfahrten in kurzen Abständen nebeneinander, sollte die für die Überfahrten gewählte Bauweise und maßgebende Dicke im gesamten Geh- und Radwegbereich ausgeführt werden.

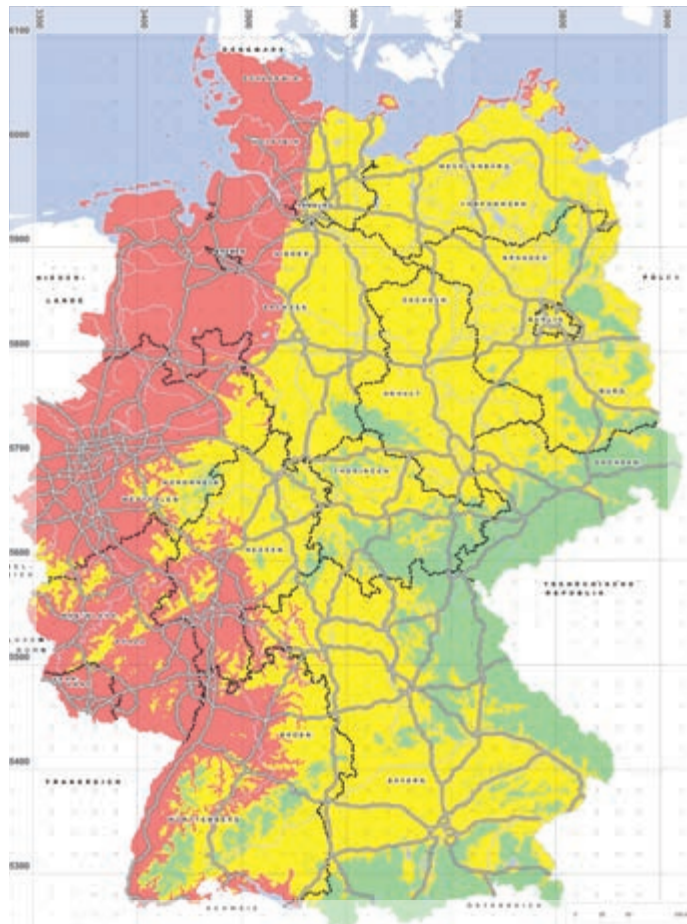


Tabelle A-7: Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse gemäß den RStO

Örtliche Verhältnisse		A	B	C	D	E
Frosteinwirkung	Zone I	± 0 cm				
	Zone II	+ 5 cm				
	Zone III	+ 15 cm				
Kleinräumige Klimaunterschiede	ungünstige Klimaeinflüsse z. B. durch Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen		+5 cm			
	keine besonderen Klimaeinflüsse		± 0 cm			
	günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße		- 5 cm			
Wasserverhältnisse im Untergrund	kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum			± 0 cm		
	Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum			+ 5 cm		
Lage der Gradiente	Einschnitt, Anschnitt				+ 5 cm	
	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m				± 0 cm	
	Damm > 2,0 m				- 5 cm	
Entwässerung der Fahrbahn/Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen					± 0 cm
	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen					- 5 cm

Tabelle A-8: Bauweisen mit Pflasterdecke für Fahrbahnen auf F<sub>2</sub>- und F<sub>3</sub>-Untergrund/Unterbau gemäß den RStO

Dickenangaben in cm  $\nabla$  E<sub>2</sub>-Mindestwerte in MPa

Zeile	Belastungsklasse	Bk100				Bk32				Bk10				Bk3,2				Bk1,8				Bk1,0				Bk0,3			
		B [Mio.]				> 10 – 32				> 3,2 – 10				> 1,8 – 3,2				> 1,0 – 1,8				> 0,3 – 1,0				≤ 0,3			
	Dicke d. frostsicheren Oberbaus <sup>1)</sup>	55	65	75	85	55	65	75	85	55	65	75	85	45	55	65	75	45	55	65	75	45	55	65	75	35	45	55	65
1	Schottertragschicht auf Frostschuttschicht <sup>13)</sup>																												
	Pflasterdecke <sup>9)</sup>																												
	Schottertragschicht																												
	Frostschuttschicht																												
	Dicke d. Frostschuttschicht													26 <sup>3)</sup>				26 <sup>3)</sup>				33 <sup>2)</sup>				18 <sup>3)</sup>			
2	Kiestragschicht auf Frostschuttschicht																												
	Pflasterdecke <sup>9)</sup>																												
	Kiestragschicht																												
	Frostschuttschicht																												
	Dicke d. Frostschuttschicht													31 <sup>2)</sup>				28 <sup>3)</sup>				23 <sup>2)</sup>							
3	Schotter-/Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material <sup>13)</sup>																												
	Pflasterdecke <sup>9)</sup>																												
	Schotter- oder Kiestragschicht																												
	Schicht aus frostunempfindlichem Material																												
	Dicke d. Schicht aus frostunempfindlichem Material	Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen.																											
4	Asphalttragschicht auf Frostschuttschicht																												
	Pflasterdecke <sup>9)</sup>																												
	Wasserdurchlässige Asphalttragschicht <sup>10)</sup>																												
	Frostschuttschicht																												
	Dicke d. Frostschuttschicht									27 <sup>3)</sup>				27 <sup>2)</sup>				31 <sup>2)</sup>				23 <sup>2)</sup>							
5	Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschuttschicht																												
	Pflasterdecke <sup>9)</sup>																												
	Wasserdurchlässige Asphalttragschicht <sup>10)</sup>																												
	Schottertragschicht																												
	Dicke d. Frostschuttschicht									26 <sup>3)</sup>				26 <sup>2)</sup>				20 <sup>2)</sup>				20 <sup>2)</sup>							
6	Asphalttragschicht und Kiestragschicht auf Frostschuttschicht																												
	Pflasterdecke <sup>9)</sup>																												
	Wasserdurchlässige Asphalttragschicht <sup>10)</sup>																												
	Kiestragschicht																												
	Dicke d. Frostschuttschicht									31 <sup>2)</sup>				31 <sup>2)</sup>				25 <sup>3)</sup>				15 <sup>3)</sup>							
7	Drainbetontragschicht auf Frostschuttschicht																												
	Pflasterdecke <sup>9)</sup>																												
	Drainbetontragschicht (DBT) <sup>10)</sup>																												
	Frostschuttschicht																												
	Dicke d. Frostschuttschicht									31 <sup>2)</sup>				31 <sup>2)</sup>				18 <sup>3)</sup>				18 <sup>3)</sup>							

1) Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschuttschicht bzw. des frostempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tab. 8 der RStO 12  
 2) Mit rundkörnigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar  
 3) Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar  
 9) Abweichende Steindicke siehe Abschnitt 3.3.5 der RStO 12  
 10) Siehe ZTV Pflaster-StB

11) Bei Kiestragschichten in Belastungsklassen Bk1,8 und Bk3,2 in 40 cm Dicke, in Belastungsklassen Bk0,3 und Bk1,0 in 30 cm Dicke  
 13) Anwendung in Bk3,2 nur bei örtlicher Bewehrung  
 15) Mit E<sub>2</sub> ≥ 150 MPa bei bewährten regionalen Bauweisen anwendbar  
 19) Nur Schottertragschicht

## Wahl der Bauweise

Die Bauweisen mit Pflasterdecke für Fahrbahnen sind in Tafel 3 der RStO zusammengestellt (Tabelle A-8). Sie sind grundsätzlich bautechnisch geeignet für dimensionierungsrelevante Beanspruchungen (äquivalente 10-t-Achsübergänge)  $B < 3,3$  Mio., d.h. für die Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk0,3. Für höhere Verkehrsbelastungen ( $B > 3,3$  Mio.) werden Pflasterdecken nicht empfohlen. Die Bauweisen mit Pflasterdecke sind unter wesentlicher Berücksichtigung der Anforderungen an den Straßenbau in geschlossener Ortslage festgelegt worden. Sie können dabei untereinander und im Vergleich zu den in dieselbe Belastungsklasse eingeordneten Bauweisen mit Asphalt- oder Betondecke hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit und Nutzungsdauer ungleichwertig sein (vgl. Abschnitt 2.4.1 der RStO 12).

Bauweisen mit Pflasterdecken sind für eine Erneuerung nicht standardisiert. Für die Erneuerung des gesamten Oberbaus gelten folglich die standardisierten Bauweisen gemäß Tafel 3 der RStO (Tabelle A-8). Die Erneuerung nur der Pflasterdecke kann erfolgen, wenn die vorhandene Unterlage ausreichend tragfähig, eben und wasserdurchlässig ist (siehe Abschnitt 3.5.4). Weiterhin ist auf ausreichende Filterstabilität zwischen Bettungs- und Tragschichtmaterial zu achten (siehe Abschnitt 3.5.2).

Die Bauweisen mit Pflasterdecke für Rad- und Gehwege sind in den RStO 12, Tafel 7, zusammengestellt (Tabelle A-9).

Jede Zeile innerhalb der Tabellen A-8 und A-9 repräsentiert eine Bauweise. Die Auswahl der für die jeweilige Baumaßnahme technisch und wirtschaftlich günstigsten Bauweise kann nach folgenden Gesichtspunkten erfolgen: örtlich verfügbare Baustoffe, regionale Erfahrungen, Leistungsfähigkeit der in Frage kommenden Bauunternehmen, zu erwartende Beanspruchung.

## Festlegung der Schichtdicken

Für die gewählte Bauweise werden im entsprechenden Feld (Tabellen A-8 und A-9) die Schichtdicken abgelesen. Die RStO legen 10 cm dicke Pflastersteine für Bk3,2 und Bk1,8, 8 cm dicke Steine für Bk1,0 und Bk0,3 sowie für Rad- und Gehwege als Regeldicke zugrunde. Für Bk3,2 und Bk1,8 können auch Pflastersteine mit größerer Dicke verwendet werden. Kleinere Dicken, jedoch nicht unter 6 cm, können bei Vorliegen ausreichend positiver Erfahrungen mit entsprechenden regionalen Bauweisen angewendet werden. Gemeint sind stets Stein-Neendicken, die ansonsten üblicherweise in mm angegeben werden, z. B. DIN EN 1338, ATV DIN 18318.

Die festgelegte Dicke des frostsicheren Oberbaus muss auch bei Verwendung von Pflastersteinen beibehalten werden, welche von der Regeldicke abweichen. Die Abweichung wird durch Veränderung der Dicke der Frostschuttschicht oder der Schicht aus frostunempfindlichem Material (bei Mehrdicken) oder der oberen ToB (bei Minderdicken) ausgeglichen. Die Dicke der Frostschuttschicht ergibt sich aus dem festgelegten Maß des frostsicheren Oberbaus abzüglich der Schichtdicken des Pflasters, der Bettung und der Tragschicht.

## Zuordnung der Tragfähigkeit

Die für die einzelnen Schichten angegebenen Tragfähigkeitswerte sind Empfehlungen. Für die Ausführung gelten die Anforderungen der Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB) FGSV Nr. 599 und der Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB) FGSV Nr. 698.

Tabelle A-9: Bauweisen mit Pflasterdecke oder Plattenbelag für Rad- und Gehwege auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau gemäß den RStO

Dickenangaben in cm ▼  $E_{t2}$ -Mindestwerte in MPa

Zeile	Bauweise Dicke des frostsicheren Oberbaus	Pflasterdecke (Plattenbelag)	
		30	40
1	Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material Decke Schotter- oder Kiestragschicht Schicht aus frostunempfindlichem Material		
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material <sup>14)</sup>	—	13
2	ToB auf Planum Decke Schotter, Kiestragschicht oder Frostschuttschicht		
	Dicke der Schotter-, Kiestragschicht oder Frostschuttschicht	18	28

14) Auch geringere Dicke möglich

16) Aus 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüberliegenden Material auszugleichen

20) Bei Belastung durch Fahrzeuge (Wartungs-/Unterhaltungsanspruch)  $E_{t2} = 100$  MPa

Tabelle B-1: Klassifikation von Bodengruppen nach der Frostempfindlichkeit gemäß den ZTV E-StB einschließlich Erläuterungen der Bodengruppen nach der DIN 18196

Frostempfindlichkeitsklasse	Frostempfindlichkeit	Bodengruppe nach DIN 18196	Erläuterungen
<b>F1</b>	nicht frostempfindlich	grobkörnige Böden der Gruppen: GW, GI, GE, SW, SI, SE Feinanteil $\leq 0,063$ mm: bis 5 M.-%	G = Kies (Grant) S = Sand GW, GI = weit/intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische GE = eng gestufte Kiese  SW, SI = weit/intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische SE = eng gestufte Sande
<b>F2</b>	gering bis mittel frostempfindlich	gemischtkörnige Böden: GU <sup>1)</sup> , GT <sup>1)</sup> , SU <sup>1)</sup> , ST <sup>1)</sup> Feinanteil $\leq 0,063$ mm: 5 bis 15 M.-%	U = Schluff T = Ton  GU, SU = Kies-Schluff- und Sand-Schluff-Gemische GT, ST = Kies-Ton- und Sand-Ton-Gemische
		feinkörniger Boden: TA Feinanteil $\leq 0,063$ mm: über 40 M.-%	A = ausgeprägt plastisch
		organogene und Böden mit organischen Beimengungen: OT, OH, OK	H = Torf O = organisch K = kalkige, kiesige Bindungen
<b>F3</b>	sehr frostempfindlich	gemischtkörnige Böden: GU*, GT*, SU*, ST* Feinanteil $\leq 0,063$ mm: über 15 bis 40 M.-%	U = Schluff T = Ton O = organisch K = kalkige, kiesige Bindungen
		feinkörnige Böden: TL, TM, UL, UM, UA Feinanteil $\leq 0,063$ mm: über 40 M.-%	GU, SU = Kies-Schluff- und Sand-Schluff-Gemische GT, ST = Kies-Ton- und Sand-Ton-Gemische
		organogener und Boden mit organischen Beimengungen OU	L = leicht plastisch M = mittel plastisch A = ausgeprägt plastisch  O = organisch

1) Zu F<sub>1</sub> gehörig bei einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von 5,0 M.-% bei CU  $\geq 15,0$  oder 15,0 M.-% bei CU  $\leq 6,0$ .  
Im Bereich  $6,0 < CU < 15,0$  kann der für eine Zuordnung zu F<sub>1</sub> zulässige Anteil an Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden (s. Bild).

