

Die neuen „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ (RStO 12), Ausgabe 2012

TRDir. Dipl.-Ing. Ralph Sieber

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
 Robert-Schuman-Platz 1, 53175 Bonn
 Tel.: 0228 / 300-5268, Fax: 0228 / 300-807-5268
 E-Mail: ralph.sieber@bmvbs.bund.de

Das Fortschreiben der Regelwerke bzw. die Weiterentwicklung der technischen Erkenntnisse im gesamten Straßen- und Verkehrswesen gehört zu den ureigenen Aufgaben der FGSV. Um den Bedarf diesbezüglich für die RStO abzuklären, führte die FGSV am 14. und 15. Februar 2006 einen Workshop zu Erfahrungen mit den RStO 01 durch. Aufgrund der Ergebnisse wurde vorgeschlagen, die RStO 01 zu überarbeiten bzw. teilweise neu zu fassen. Der daraufhin gegründete Arbeitskreis „Neufassung RStO“ konstituierte sich am 29. Mai 2007. Um dabei möglichst alle relevanten Punkte zu erfassen, wurde eine Abfrage bei den Straßenbauverwaltungen der Länder und innerhalb der FGSV durchgeführt. Handlungsbedarf wurde daraufhin beispielsweise für folgende Themen aufgezeigt:

- *Stellung der RDO zu den RStO/Berücksichtigung von Materialeigenschaften, falls „ja“, wie?*
- *Gleichwertigkeit der Bauweisen.*
- *Bauklasseneinteilung (für $B < 32$ Mio. Unterteilung in 6 Bauklassen, ≥ 32 Mio. nur eine).*
- *Achslastmessungen der BAST.*
- *Berechnung der Verkehrsbelastung von Kreisverkehrsplätzen.*
- *Ist Winter 1962/63 noch die richtige Grundlage für das Frostkriterium?*
- *Abgrenzung F1-Boden zu frostunempfindlichem Material.*
- *E_{v2} -Wert Planum (dauerhaft?, weitere Werte als Grundlage für die Standardisierung?).*
- *„ungünstige Wasserverhältnisse“ in ZTV E-StB 09 entfallen.*
- *Asphaltbauweisen: Asphaltbinderschicht in Bauklasse III, Dicken von Asphaltdeck- und Asphaltbinderschicht – Flexibilisierung.*

Diese und weitere Punkte wurden im Arbeitskreis bzw. in den Bearbeitergruppen beraten und entsprechend im Regelwerk umgesetzt. Darüber hinaus sind Ergebnisse abgeschlossener Forschungsvorhaben sowie Auswertungen bestehender Untersuchungsstrecken eingeflossen. Die RStO 12 wurden nach Einarbeitung der Stellungnahmen aus der Länderumfrage nunmehr vom Lenkungsausschuss der Arbeitsgruppe 4 verabschiedet. Sie werden mit Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS) den Ländern mit der Bitte um Einführung übersandt.

1 Vorbemerkung

Die „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ (RStO 12), Ausgabe 2012 sind vom Arbeitskreis „Neufassung RStO“ des Arbeitsausschusses „Dimensionierung“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) erarbeitet worden und ersetzen die gleichnamigen Richtlinien, Ausgabe 2001 (RStO 01). Die Überarbeitung der RStO 01 wurde aufgrund neuer Erkenntnisse sowie insbesondere der Zunahme der Verkehrsbelastung und der Veränderung der Verkehrszusammensetzung erforderlich. Darüber hinaus wurden die Erfahrungen der Straßenbaulastträger mit den Bauweisen der RStO 01 in der Fortschreibung berücksichtigt; dies führt unter anderem zu konstruktiven Veränderungen. Die bewährten Grundprinzipien der RStO 01 wurden beibehalten.

Die RStO 12 sind nunmehr fertiggestellt und wurden mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 30/2012 den Obersten Straßenbaubehörden der Länder mit der Bitte um Einführung übersandt.

2 Änderungen der RStO 12 gegenüber den RStO 01

Generell wurde die Einheit MN/m² durch MPa ersetzt (1 MN/m² = 1 MPa). Die Anpassung der anderen Regelwerke diesbezüglich erfolgt bei deren Fortschreibung.

2.1 Begriffliche Änderungen: Bauklasse – Belastungsklasse

Der bisherige Begriff der Bauklasse (SV, I bis VI), welcher zur Klassifizierung einer Verkehrsbelastung auf der Grundlage der Bemessungsrelevanten Beanspruchung B diente, wurde durch den Begriff Belastungsklasse (Bk100 bis Bk0,3) ersetzt. Dabei repräsentiert die Zahl in dem Begriff die obere Belastungsklassengrenze. Die Einteilung der Belastungsklassen anhand der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung [B] ist der Tabelle 1 zu entnehmen. Durch diese Änderung wird nun eindeutiger der Bezug auf die Verkehrsbelastung hergestellt und ermöglicht in Zukunft, flexibler auf Änderungsbedarf bei der Klassifizierung reagieren zu können. Mit dieser begrifflichen Änderung sollte außerdem signalisiert werden, dass eine einfache Übertragung von Festlegungen im übrigen Regelwerk, bisher mit Bezug auf die Bauklassen, nicht unbedingt anhand der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung möglich ist. Die RStO sind ein auf empirischer Grundlage entwickeltes Werk zur Standardisierung der Oberbauten für Verkehrsflächen. Die bisherige Erfahrungssammlung erfolgte aber fast ausschließlich auf der Grundlage von gezählten Fahrzeugen und nicht von gemessenen Achslasten. Deshalb sind alle bisher gesammelten Erfahrungen fast ausschließlich auf die Fahrzeugmengen bezogen. Wie die Auswertung der Achslastmessungen der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) zeigte, werden die Achslastkollektive insbesondere der heute anzutreffenden Fahrzeuge des Schwerverkehrs bei der Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung mit den Faktoren nach den RStO 01 unterschätzt. Mit der jetzt vorgenommenen Änderung wird eine realitätsnähere Klassifizierung der Verkehrsbelastung auf der Grundlage von Achslastmessungen vorgegeben. Daraus ergibt sich eine Verschiebung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung gegenüber der Fahrzeugmenge. Damit verschiebt sich ebenfalls der bisher gesammelte Erfahrungshintergrund mit Bezug auf die Fahrzeugmenge – in diesem Falle zur sicheren Seite.

Tabelle 1 (Tabelle 1, RStO 12): Dimensionierungsrelevante Beanspruchung und zugeordnete Belastungsklasse

Dimensionierungsrelevante Beanspruchung Äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.	Belastungsklasse
über 32 ¹⁾	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.

Eine weitere Neuerung ist die „Deckelung“ der höchsten Belastungsklasse (Bk100). War in den RStO 01 die Bauklasse SV „nach oben offen“ so ist nunmehr die höchste Belastungsklasse Bk100 mit dem Hinweis versehen, dass bei einer dimensionierungsrelevanten Beanspruchung größer 100 Mio. der Oberbau mit Hilfe der RDO dimensioniert werden sollte. Da dies

(fast) ausschließlich Bundesautobahnen betrifft, wurde die Formulierung „sollte“ hier seitens der Bund/Länder-Dienstbesprechung Straßenbautechnik bewusst gewählt, weil derzeit die Anwendung der beiden RDO noch nicht die nötige Verbreitung gefunden hat und die bauvertraglichen Regelungen dazu noch fehlen bzw. derzeit erstellt werden. Auch wenn bis zur regelmäßigen Anwendung dieses Satzes noch etwas Zeit vergehen wird verdeutlicht er dennoch, dass bei solch hohen dimensionierungsrelevanten Beanspruchungen nicht ausschließlich auf die Standardisierung zurückgegriffen werden sollte. Dies betrifft insbesondere die Auswahl und die Prüfung der eingesetzten Baustoffgemische.

Da zwischen den Bauklassen V und VI der RStO 01 kaum Unterschiede in den Bauweisen der Tafeln zu verzeichnen waren, wurden diese zusammengefasst. Die somit „gestrichene“ Bauweise wurde textlich umgesetzt (bis zu einer dimensionierungsrelevanten Beanspruchung von 0,1 Mio.) Die alte Bauklasse III wurde geteilt.

2.2 Ermittlung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung [B]

2.2.1 Berechnung von B zur Bestimmung der Belastungsklasse

Die Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung erfolgt in gleicher Art und Weise wie bisher nach den entsprechenden Gleichungen der RStO 12.

Die für die neuen Faktoren (Achszahlfaktor f_A sowie Lastkollektivquotient q_{Bm}) zur Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung zugrunde liegenden Achslastmessungen wurden mit Hilfe der im Netz der Bundesautobahnen installierten Achslastwaagen durchgeführt. Dabei erfolgte die Festlegung von f_A sowie q_{Bm} so, dass 90 % der Achslastkollektive aller Messquerschnitte durch diese Faktoren erfasst sind, also lediglich bei 10 % eine Verkehrsbelastung vorherrscht, die einer höheren dimensionierungsrelevanten Beanspruchung als mit den neuen Faktoren berechnet, entspricht. Insofern können für die genannten Faktoren bei Vorliegen zusätzlicher Informationen zur Verkehrsbelastung Anpassungen möglich und notwendig sein.

Die zugrundeliegenden Achslastmessungen ergeben eine gute Datengrundlage für das Bundesfernstraßennetz. Die Faktoren zur Berechnung von B für Landes- und Kreisstraßen sowie kommunale Straßen wurden ebenfalls angepasst, jedoch moderater als für das Bundesfernstraßennetz erhöht. In den Tabellen 2 und 3 sind sowohl die nach den RStO 12 neuen Achszahlfaktoren und Lastkollektivquotienten als auch (in Klammer kursiv dahinter) die alten Werte nach den RStO 01 angegeben.

Tabelle 2 (Tabelle A 1.1, RStO 12): Achszahlfaktor f_A

Straßenklasse	Faktor f_A
Bundesautobahnen oder kommunale Straßen mit SV-Anteil > 6 %	4,5 (4,2)
Bundesstraßen oder kommunale Straßen mit SV-Anteil > 3 % und ≤ 6 %	4,0 (3,7)
Landes- und Kreisstraßen oder kommunale Straßen mit SV-Anteil ≤ 3 %	3,3 (3,1)

Tabelle 3 (Tabelle A 1.2, RStO 12): Lastkollektivquotient q_{Bm}

Straßenklasse	Quotient q_{Bm}
Bundesautobahnen oder kommunale Straßen mit SV-Anteil > 6 %	0,33 (0,26)
Bundesstraßen oder kommunale Straßen mit SV-Anteil > 3 % und ≤ 6 %	0,25 (0,20)
Landes- und Kreisstraßen oder kommunale Straßen mit SV-Anteil ≤ 3 %	0,23 (0,18)

Die Bilder 1 und 2 zeigen beispielhaft die Auswirkung der Änderungen des Achszahlfaktors bzw. des Lastkollektivquotienten, berechnet nach den RStO 01 bzw. den RStO 12; unter der Annahme des jeweils angegebenen DTV mit einem Schwerverkehrsanteils von 9 %. Die Berechnung wurde für kommunale Straßen mit einem SV-Anteil ≤ 3 % durchgeführt.

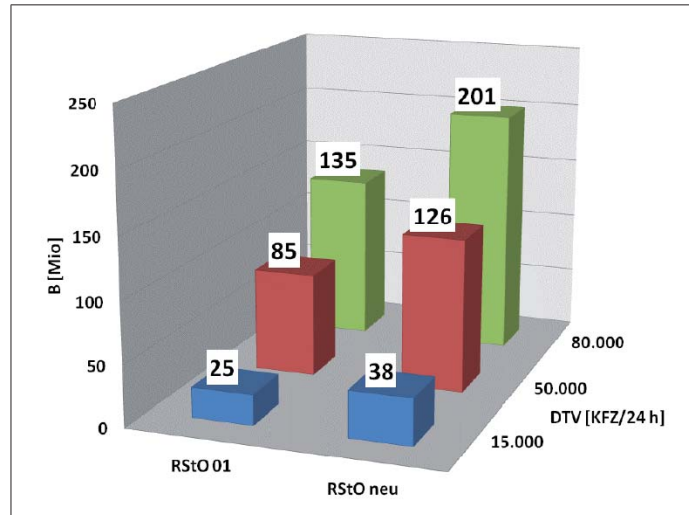


Bild 1: Auswirkung der Änderung des Achszahl-faktors bzw. des Lastkollektivquotienten

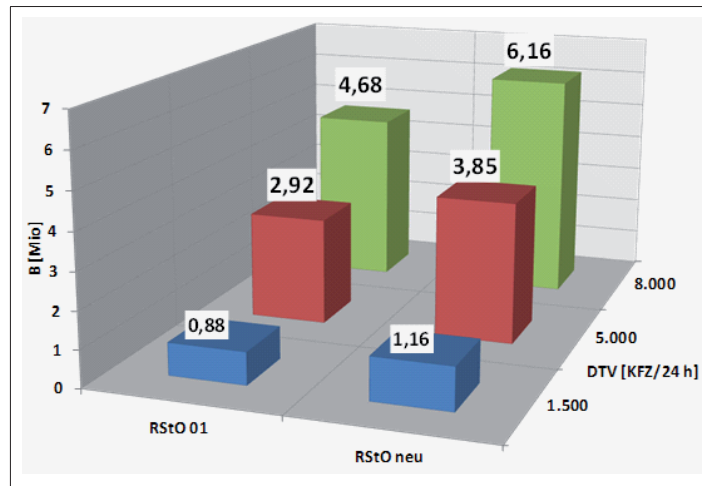


Bild 2: Auswirkung der Änderung des Achszahlfaktors bzw. des Lastkollektivquotienten

Ein weiteres Beispiel zeigt die Tabelle 4. Ausgehend von einem $DTV^{(SV)}$ von 6.923 Kfz/24 h erhöht sich B um ca. 35 %.

Tabelle 4: Auswirkung der Änderung des Achszahlfaktors bzw. des Lastkollektivquotienten

	Bemessungsrelevante Beanspruchung	Dimensionierungsrelevante Beanspruchung
$DTV^{(SV)}$ 2010	RStO 01	RStO 12
6.923 Kfz/24 h	60,26 Mio.	81,94 Mio.

Annahmen:

$f_1 = 0,45$ (DTV im Gesamtquerschnitt mit 2 Fahrstreifen je Richtung)

$f_2 = 1,0$ (Fahrstreifenbreite 3,75 m und mehr)

$f_3 = 1,02$ (Längsneigung 2 % bis unter 4 %)

Weiterhin ist – wie in den Tabellen 2 und 3 ersichtlich – zusätzlich das Kriterium des Schwerverkehrsanteils zur Wahl des Achszahlfaktors bzw. des Lastkollektivquotienten eingeführt worden. Diese Änderung ergab sich auf der Grundlage von Erfahrungen von Kommunen mit einem Straßennetz, welches zwar weniger frequentiert ist, aber dafür einen deutlichen Anteil an Schwerverkehrsfahrzeugen aufweist.

Es ist davon auszugehen, dass durch diese Änderungen bei Anwendung der RStO 12 in Zukunft die Verkehrsbelastung wesentlich realitätsnäher berücksichtigt wird und damit eine höhere Sicherheit gegenüber vorzeitigem Versagen der Befestigungen vorhanden sein wird, als bei Anwendung der RStO 01.

2.2.2 Bestimmung der Belastungsklasse ohne B

In den RStO 12 werden breiter gefasste Empfehlungen zur Einordnung von Verkehrsflächen in Belastungsklassen als in den RStO 01 gegeben, wenn eine Verkehrszählung als Grundlage für die Ermittlung von B nicht möglich ist bzw. nicht erfolgen kann. Diese gestattet eine wesentlich detailliertere Zuordnung der Verkehrsflächen zu den Belastungsklassen für die jeweiligen, der Planung zugrunde zu legenden Entwurfssituation nach den „Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen“ (RASt) als bisher.

Weiterhin ist auch eine Detaillierung der Zuordnung von Busverkehrsflächen in Abhängigkeit von der Zahl der Busse/Tag vorgenommen worden.

2.3 Konstruktive Änderungen

Im Abschnitt 3.3.3 „Asphaltdecken“ sowie in der Tafel 1 „Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau“ (Bild 4) wurden Änderungen vorgenommen. Auch wurde der Begriff „Asphaltdecke“ wieder in die RStO 12 aufgenommen. Hatte man sich gerade daran gewöhnt, dass mit Einführung der neuen Asphaltregelwerke dieser Begriff aus den Regelwerken gestrichen wurde, ist bei der Neufassung der RStO 12 die Asphaltdecke (Asphaltdeckschicht und gegebenenfalls Asphaltbinderschicht) bewusst aufgenommen worden. Einerseits um Probleme zu eliminieren, die sich bei strikter Anwendung der RStO 01 und der ZTV Asphalt-StB ergaben, andererseits damit Bauweisen, z. B. Kompakte Asphaltbauweisen, in Übereinstimmung zu den RStO stehen. Mit den Regelungen im Abschnitt 3.3.3 „Anforderungen an die Asphaltdeckschichten und an die in den Belastungsklassen Bk100 bis Bk3,2 erforderlichen Asphaltbinderschichten sowie Angaben zu den Schichtdicken sind in den ZTV Asphalt-StB enthalten.“ ist dies nun klarer gefasst und mehr Freiraum bei der Festlegung der Dicken der Deck- und Binderschicht, nicht jedoch bei der Festlegung der Dicke der Asphaltdecke gelassen.

Eine weitere Änderung bezüglich der Konstruktion von Befestigungen ist die Aufteilung des Verkehrsbelastungsbereiches der ehemaligen Bauklasse III in zwei Belastungsklassen Bk3,2 und Bk1,8. War anfangs die Diskussion geprägt von der dem Einsatz der Asphaltbinderschicht und von der Korrektur der diesbezüglichen Dickenfestlegung (4 cm) in den RStO 01, so kamen im Verlauf noch weitere Gesichtspunkte, unter anderem aus den Bauweisen mit Pflasterdecke dazu, die für die Aufteilung sprachen.

Die Bauklassen V und VI der RStO 01 wurden zur Belastungsklasse Bk0,3 zusammengefasst. Um jedoch die Bauweise mit Asphalttragdeckschicht (ehemals Bauklasse VI) beibehalten zu können, wurde diese im Abschnitt 3.3.3 textlich erwähnt: „In der Belastungsklasse Bk0,3 ist bis zu einer dimensionierungsrelevanten Beanspruchung von 0,1 Mio. auf einer Tragschicht ohne Bindemittel (FSS, KTS, STS) eine 10 cm dicke Asphalttragdeckschicht ausreichend. Anstelle einer Asphalttragdeckschicht kann auch eine mindestens 8 cm dicke Asphalttragschicht mit einer Asphaltdeckschicht gemäß ZTV Asphalt-StB oder ZTV BEA-StB, gewählt werden.“

Im Abschnitt 3.3.4 „Betondecken“ sowie in der Tafel 2 „Bauweisen mit Betondecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau“ (Bild 5) wurden ebenfalls Änderungen vorgenommen.

Mit der Regelung unter Abschnitt 3.3.4 „Abweichend von der Tafel 2 können Bauweisen der Zeile 1.1 bei guter örtlicher Bewährung ohne Vliesstoff zur Anwendung kommen. In diesen Fällen kann die Betondecke um 1 cm reduziert werden.“ werden die Erfahrungen mit den Bauweisen im direkten Verbund abgehandelt. Diese Bauweisen wurden zwar seinerzeit aus der Tafel 2 der RStO 01 gestrichen, jedoch textlich in den RStO 01 belassen. Im ARS 34/2001 erfolgte der grundsätzliche Ausschluss, mit der Ausnahme „ausschließlich positiver Erfahrungen“. Da diese bei einigen Ländern vorhanden zu sein schienen, wurde auch nach Einführung der RStO 01 die Betondecke im direkten Verbund sowohl auf HGT als auch auf Verfestigung gebaut. Aufgrund eingetretener Schadensfälle wurde dann im ARS 5/2005 aufgeführt: „Die Betonbauweise „direkter Verbund mit der Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln“ ist nicht gleichwertig zu selbiger Bauweise mit Vlieslage“. Dieser nunmehr generelle Ausschluss dieser Bauweisen wurde jedoch bei der Fortschreibung hinterfragt und zum Teil auch kritisiert. Die BASt wurde daraufhin mit Untersuchungen beauftragt. Diese kamen zu einem Ergebnis, welches sich nun textlich in den RStO 12 findet (siehe oben). Damit soll aber keinesfalls die Renaissance dieser Bauweise eingeleitet werden! Die Anwendung bleibt auf Regionen mit „guter örtlicher Bewährung“ beschränkt (hier hilft das Lesen des gesamten Textes) und diese liegt nur bei sehr wenigen Dienststellen vor.

Neu aufgenommen – wenn auch nur textlich – wurde die Asphaltzwischen-schicht unter Beton (AZSuB). Im Abschnitt 3.3.4 wird dazu ausgeführt: „Alternativ zu den Tafeln 2 und 4 kann bei der Bauweise Betondecke mit Vliesstoff auf Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln anstelle des Vliesstoffes eine Asphaltzwischen-schicht (AZSuB) gewählt werden. Dabei kann die Betondecke um 1 cm reduziert werden. Die Dicke der AZSuB kann auf die Dicke der Frostschutzschicht oder der Schicht aus frostunempfindlichem Material angerechnet werden“. Die AZSuB selbst ist in den RDO Beton 09 beschrieben (Abschnitt 4.4.4). Die Aufnahme wurde seitens mehrerer Länder gefordert; auch hier wurde die BASt beauftragt, die seitens der Länder gemeldeten Strecken mit AZSuB zu untersuchen und zu bewerten. Dies war kein leichtes Unterfangen, da viele dieser Streckenabschnitte aufgrund von Schädigungen der Betondecke für die Bewertung der Bauweise nicht geeignet waren. Zudem differierten die AZSuB. Letztlich wurden aber seitens der BASt ausreichend Streckenabschnitte bewertet, die eine Aufnahme rechtfertigten.

Die Erfahrungen mit der Bauweise Betondecke auf Schottertragschicht (Tafel 2, Zeile 3 der RStO 01) und der dazugehörigen Regelwerke (ZTV T-StB, TL SoB-StB, ZTV SoB-StB) bzw. ARS (37/1997 und 6/2002) führten dazu, dass die Bauweise Betondecke auf Schottertragschicht auf Frostschutzschicht nunmehr Aufnahme in die Tafel 2 fand (Zeile 3 ist geteilt in 3.1 Schottertragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material und 3.2 Schottertragschicht auf Frostschutzschicht). Dabei wurden jedoch teilweise vom Regelwerk abweichende Festlegungen getroffen. Erstens wird auch für diese Bauweise ausgehend von einem Verformungsmodul auf der Frostschutzschicht von mindestens $E_{v2} = 120$ MPa, ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 150$ MPa (statt 180 MPa, ZTV SoB-StB) auf der Schottertragschicht gefordert. Zweitens wird empfohlen, die Anforderung an den E_{v2} -Wert auf der Oberfläche der Schottertragschicht unter Betondecken (STSuB) in Anlehnung an Methode M2 gemäß ZTV E-StB nachzuweisen. Hiermit soll verdeutlicht werden, dass es insbesondere auf die Gleichmäßigkeit der Verdichtung der STSuB ankommt und nicht auf hohe Einzelwerte für die Abnahme. Auf eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit ist zu achten. Hier gilt es, weiter an den Technischen Prüfverfahren zu arbeiten und einen Bewertungsmaßstab festzulegen (Anforderungswerte).

Die wesentlichste Änderung bezüglich der Konstruktion von Pflasterbefestigungen wird ebenfalls durch die Aufteilung des Verkehrsbelastungsbereiches der ehemaligen Bauklasse III in die Belastungsklassen Bk3,2 und Bk1,8 ermöglicht. In Bk3,2 wird zur Erhöhung der Sicherheit der Pflasterbefestigung mit Tragschicht ohne Bindemittel (diese Bauweise wird nur noch für die Schottertragschicht empfohlen) abweichend von den RStO 01 in Übereinstimmung mit den ZTV SoB-StB jetzt ein Wert von $E_{v2} = 180$ MPa gefordert. Dabei ist dringend zu beachten, dass trotz intensiver Verdichtung zur Erreichung dieses E_{v2} -wertes eine ausreichende Wasser-

durchlässigkeit gewährleistet bleibt. In den RStO 01 wurde in Abänderung der Empfehlungen der RStO 86/89 der E_{V_2} -Wert in der Bauklasse III bewusst auf 150 MPa reduziert. Als Ursache hierfür war zu benennen, dass zur Erlangung dieses relativ hohen E_{V_2} -Wertes häufig wiederholte Verdichtungsvorgänge dazu führten, dass dadurch entstandene Kornzertrümmerungen und Feinanteile zu unzureichender Wasserdurchlässigkeit und zu Folgeschäden bereits nach kurzzeitiger Nutzung der Pflasterfläche führten. Andererseits waren und sind Schäden bedingt durch eine (mindere) Tragfähigkeit fixiert an $E_{V_2}=150$ MPa selten bzw. nicht bekannt. Während der Bearbeitung der RStO 12 ist hierzu aus der Arbeitsgruppe 6 „Gesteinskörnungen, ungebundene Bauweisen“ der FGSV signalisiert worden, dass intensiv an einer TP für ein Feldprüfverfahren zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit/Versickerungsfähigkeit eingebauter Tragschichten ohne Bindemittel gearbeitet wird, welches insbesondere für Tragschichten unter Pflasterdecken Anwendung finden sollte. Auch wenn dieses Prüfverfahren inzwischen festgelegt ist, fehlen noch Vorgaben dafür, welche damit bestimmten Werte als ausreichend für eine ToB unter Pflasterdecke zu definieren ist. Bis zur Festlegung entsprechender Kriterien ist vorläufig ausreichende Wasserdurchlässigkeit noch nicht definiert.

Kiestragschichten unter Pflasterdecken werden für diese Belastungsklasse Bk3,2 nicht mehr empfohlen. Hier bestanden Bedenken bezüglich der Resistenz dieser Tragschichten gegenüber plastischen Verformungen (Spurrinnenbildung).

Neben- und Rastanlagen

Den Verkehrsflächen in Neben- und Rastanlagen können die Belastungsklassen gemäß der Tabelle 5 zugeordnet werden, sofern keine Ermittlung der Belastungsklasse erfolgt.

Die Erfahrungen der Länder führten zu der Regelung, dass Neben- und Rastanlagen im unmittelbaren Bereich von Bundesautobahnen (BAB) mindestens der Bk10 zuzuordnen sind.

Tabelle 5 (Tabelle 4, RStO 12): Verkehrsfläche in Neben- und Rastanlagen und zugeordnete Belastungsklasse

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

Abstellflächen

Den Abstellflächen können die Belastungsklassen gemäß der Tabelle 6 zugeordnet werden.

Auch hier führten die Erfahrungen der Länder zu der Regelung, dass Abstellflächen im unmittelbaren Bereich von BAB mindestens mit einem Oberbau gemäß Bk10 auszuführen sind, sofern ein Befahren durch Schwerverkehr nicht ausgeschlossen werden kann.

Tabelle 6 (Tabelle 5, RStO 12): Abstellfläche und zugeordnete Belastungsklasse

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

2.4 Frosteinwirkungszonen

Die bisherige Frostzonenkarte basierte auf der Verteilung der maximalen Frostindizes im sehr strengen Winter 1962/63. Für die neue Karte der Frosteinwirkungszonen wurden im Rahmen von Forschungsvorhaben des BMVBS die 30-jährigen Wiederkehrwerte der maximalen Frostindizes ermittelt. Die Temperaturverteilung ist damit statistisch besser abgesichert und von Extremwetterlagen entkoppelt. Datengrundlage für die Ermittlung dieser Wiederkehrwerte sind die Tage mit negativen Temperaturen an 221 Wetterstationen in den Wintern 1955 bis 2004. Die Berechnung der Frostindizes erfolgte auf der Basis eines 1-km²-Rasters unter Berücksichtigung der geografischen Lage, der Höhe über dem Meeresspiegel und der Lage zum Meer. Der Bebauungseinfluss ist statistisch nicht signifikant und blieb daher unberücksichtigt.

Zur besseren Handhabbarkeit ist die Karte detailliert auf der Homepage der BAST (www.bast.de) und des FGSV Verlages (www.fgsv-verlag.de) abrufbar. Dabei wird beim Überfahren der Karte mit dem Mauszeiger die Position in Gauß-Krüger-Koordinaten (in km / 3. Meridianstreifen) bzw. als geografischer Längen- und Breitengrad angezeigt.


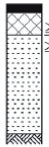

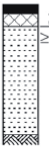
2.5 Sonstiges

Es wurden weiterhin Änderungen zur Vorgehensweise bei der Erneuerung von Fahrbahnen vorgenommen. Der entsprechende Abschnitt wurde grundlegend überarbeitet, den bisherigen Begriffen Hoch- und Tiefbau wurden neue Begriffe zugeordnet:

- Erneuerung bei vollständigem Ersatz der vorhandenen Befestigung,
- Erneuerung bei teilweisem Ersatz der vorhandenen Befestigung,
- Erneuerung auf der vorhandenen Befestigung.

Das Bild 3 zeigt die vorgeschlagenen Standardbefestigungen nur bis Belastungsklasse Bk3,2. Für höhere Verkehrsbelastungen werden Einzelfallbetrachtungen empfohlen. Insbesondere für $B > 100$ Mio. sollten Erneuerungsmaßnahmen mit Nutzungsdauerabschätzungen auf der Grundlage der RDO Asphalt durchgeführt werden, um wirtschaftlich sinnvolle Lösungen zu finden.

(Dickenangaben in cm)

Belastungsklasse	Bk100	Bk32	Bk10	Bk3,2	Bk1,8	Bk1,0	Bk0,3
B [Mio.]	> 32	> 10 - 32	> 3,2 - 10	> 1,8 - 3,2	> 1,0 - 1,8	> 0,3 - 1,0	≤ 0,3
Asphaltdecke Asphalttragschicht als Ausgleichschicht vorhandene Befestigung	Einzelfallbetrachtung						

6) Auch Asphalttragdeckschicht möglich, siehe Abschnitt 3.3.3

Bild 3: Erneuerung in Asphaltbauweise auf vorhandener Befestigung (Tafel 5 RStO 12)

3 Zusammenfassung

Bei der Erarbeitung der RStO 12 wurde prinzipiell auf Bewährtes zurückgegriffen, ganz wesentlich sind die Änderungen zur Berücksichtigung der Verkehrsbelastung. Auf grundlegende Änderungen der Bauweisen wurde verzichtet, jedoch sind die Erfahrungen mit den verschiedenen Bauweisen in die Neufassung eingeflossen. Zusammenfassend ist bei richtiger Anwendung der RStO 12 zu erwarten, dass die Dauerhaftigkeit der Befestigungen erhöht wird und insbesondere kritische Anwendungen für hohe Verkehrsbelastungen ausgeschlossen werden.

Die Anpassung der zugehörigen Regelwerke an die RStO 12 erfolgt in den entsprechenden Gremien der FGSV.

(Dickenangaben in cm; ∇ E_{v2} -Mindestwerte in MPa)

Zeile	Belastungsklasse	Bk100	Bk32	Bk10	Bk3,2	Bk1,8	Bk1,0	Bk0,3	
	B [Mio.]	> 32	> 10 - 32	> 3,2 - 10	> 1,8 - 3,2	> 1,0 - 1,8	> 0,3 - 1,0	≤ 0,3	
	Dicke des frostsich. Oberbaus ¹⁾	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	Asphalttragschicht auf Frostschuttschicht								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	22	18	14	12	16	14	10	10
	Frostschuttschicht	45	45	45	45	45	45	45	45
	Dicke der Frostschuttschicht	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschuttschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	14	10	8					
	Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)	15	15	15					
	Frostschuttschicht	45	45	45					
	Dicke der Frostschuttschicht	-	-	-					
2.2	Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschuttschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	14	14	10	10	12	10	10	10
	Verfestigung	18	15	15	15	15	15	15	15
	Schicht aus frostunempfindlichem Material - weilt- oder intermittierend gestuft gemäß DIN 18196-	15	15	15	15	15	15	15	15
	Frostschuttschicht	45	45	45	45	45	45	45	45
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	10 ⁴⁾ 20 ⁴⁾ 30 40	14 ⁴⁾ 24 34 44	18 ⁴⁾ 28 38 48	10 ⁴⁾ 20 30 40	14 ⁴⁾ 24 34 44	16 ⁴⁾ 26 36 46	6 ⁴⁾ 16 ⁴⁾ 26 36	
2.3	Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschuttschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	10	10	10
	Verfestigung	15	15	15	15	15	15	15	15
	Schicht aus frostunempfindlichem Material - enggestuft gemäß DIN 18196-	20	20	20	20	20	20	20	20
	Frostschuttschicht	45	45	45	45	45	45	45	45
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	5 ⁴⁾ 15 ⁴⁾ 25 35	9 ⁴⁾ 19 ⁴⁾ 29 39	13 ⁴⁾ 23 33 43	5 ⁴⁾ 15 ⁴⁾ 25 35	14 ⁴⁾ 24 34 44	16 ⁴⁾ 26 36 46	6 ⁴⁾ 16 ⁴⁾ 26 36	
3	Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschuttschicht								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	10	10	10
	Schottertragschicht ⁷⁾ $E_{v2} \geq 150(120)$	15	15	15	15	15	15	15	15
	Frostschuttschicht	45	45	45	45	45	45	45	45
	Dicke der Frostschuttschicht	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Asphalttragschicht und Kiestragschicht auf Frostschuttschicht								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	10	10	10
	Kiestragschicht $E_{v2} \geq 150(120)$	20	20	20	20	20	20	20	20
	Frostschuttschicht	45	45	45	45	45	45	45	45
	Dicke der Frostschuttschicht	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Asphalttragschicht und Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	10	10	10
	Schotter- oder Kiestragschicht	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾
	Schicht aus frostunempfindlichem Material	45	45	45	45	45	45	45	45
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen							

1) Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschuttschicht bzw. des frostunempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tabelle 8
 2) Mit rundkörnigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar
 3) Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar
 4) Nur auszuführen, wenn das frostunempfindliche Material und das zu verfestigende Material als eine Schicht eingebaut werden
 5) Bei Kiestragschicht in Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk100 in 40 cm Dicke, in Belastungsklassen Bk0,3 und Bk1,0 in 30 cm Dicke
 6) Alternativ: unter Beachtung von Abschnitt 3.3.3 auch Asphalttragdeckschicht anwendbar
 7) Alternativ: Abminderung der Asphalttragschicht um 2 cm bei 20 cm dicker Schottertragschicht und $E_{v2} \geq 180$ MPa (in Belastungsklassen Bk1,8 bis Bk100) bzw. $E_{v2} \geq 150$ MPa

Bild 4: Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau (Tafel 1 RStO 12)

(Dickenangaben in cm; Σ E_{vz} -Mindestwerte in MPa)

Zeile	Belastungsklasse	Bk100	Bk32	Bk10	Bk3,2	Bk1,8	Bk1,0	Bk0,3		
	B [Mio.]	> 32	> 10 - 32	> 3,2 - 10	> 1,8 - 3,2	> 1,0 - 1,8	> 0,3 - 1,0	≤ 0,3		
	Dicke des frostsich. Oberbaus ¹⁾	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		
1.1	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschutzschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material									
	Betondecke Vliesstoff ⁶⁾ Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT) Frostschutzschicht									
	Dicke der Frostschutzschicht	- - 33 ¹⁾ 43	- 24 ¹⁾ 34 44	- 25 ¹⁾ 35 45	- - 26 ¹⁾ 36	- - 27 ¹⁾ 37				
1.2	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Verfestigungsschicht aus frostunempfindlichem Material									
	Betondecke Vliesstoff ⁶⁾ Verfestigungsschicht aus frostunempfindlichem Material -weit- oder intermittierend gestuft gemäß DIN 18196- Frostschutzschicht									
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	8 ¹⁾ 18 ¹⁾ 28 38	14 ¹⁾ 24 34 44	15 ¹⁾ 25 35 45	6 ¹⁾ 16 26 36	- - 27 ¹⁾ 37				
1.3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Verfestigungsschicht aus frostunempfindlichem Material									
	Betondecke Vliesstoff ⁶⁾ Verfestigungsschicht aus frostunempfindlichem Material -engestuft gemäß DIN 18196- Frostschutzschicht									
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	3 ¹⁾ 13 ¹⁾ 23 33	9 ¹⁾ 19 29 39	10 ¹⁾ 20 30 40	1 ¹⁾ 11 ¹⁾ 21 31	2 ¹⁾ 12 ¹⁾ 22 32	10 ¹⁾ 20 30 40	- 10 ¹⁾ 20 30		
2	Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht									
	Betondecke Asphalttragschicht Frostschutzschicht									
	Dicke der Frostschutzschicht	- 29 ¹⁾ 39 49	- 30 ¹⁾ 40 50	- 31 ¹⁾ 41 51	- - 32 ¹⁾ 42	- 25 ¹⁾ 35 45				
3.1	Schottertragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material									
	Betondecke Schottertragschicht Schicht aus frostunempfindlichem Material									
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen								
3.2	Schottertragschicht auf Frostschutzschicht									
	Betondecke Schottertragschicht Frostschutzschicht									
	Dicke der Frostschutzschicht	- - 26 ¹⁾ 36	- - 27 ¹⁾ 37	- - 28 ¹⁾ 38	- - 19 ¹⁾ 29	- - 21 ¹⁾ 31				
4	Frostschutzschicht									
	Betondecke Frostschutzschicht									
	Dicke der Frostschutzschicht						24 ¹⁾ 34 44 54	14 ¹⁾ 24 34 44		

1) Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschutzschicht bzw. des frostunempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tabelle 8
 2) Mit rundkörnigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar
 3) Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar
 4) Nur auszuführen, wenn das frostunempfindliche Material und das zu verfestigende Material als eine Schicht eingebaut werden
 6) Anstelle des Vliesstoffes kann eine Asphaltzwischen-schicht gewählt werden, siehe Abschnitt 3.3.4
 18) Bei örtlicher Bewehrung 25 cm

Bild 5: Bauweisen mit Betondecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau (Tafel 2 RStO 12)