

Oberrhein-Handels-Union
GmbH & Co. KG

Kompetenz in Gesteinskörnung!

Frostschutz- und Tragschichten



Informationen für Fachplaner und Straßenbauer

Planung und Ausführung von Frostschutzschichten und Tragschichten

1. Wahl der Bauweise

Bei einer Straße handelt es sich um ein Flächenbauwerk, das vollflächig gestützt wird (vgl. Abb. 1). Die stützende Fläche wird als Planum bezeichnet. Das Planum kann der anstehende Boden bzw. Fels oder ein Bodenbauwerk sein (z.B. eine Dammschüttung oder ein Gelände-einschnitt). Die eigentliche Straßenkonstruktion wird als Oberbau bezeichnet. Der Oberbau liegt auf dem Planum auf.

Der Oberbau selbst besteht aus einer Abfolge von Schichten. Tragschichten sind die unteren Bestandteile dieses Schichtenaufbaus, Deckschichten die oberen Bestandteile. Die Bemessung der Schichten und Festlegung der Schichteigenschaften (auch der Schichtmaterialien) erfolgt nach amtlich eingeführten Regelwerken. So sind für die Wahl der Einbaudicke und Anordnung der Tragschichten in Abhängigkeit von Bauweise und Bauklasse die RStO-StB und die RStO-E maßgebend, für die Materialien gelten die TL Gestein-StB und die TL SoB-StB.

2. Tragschichten

Tragschichten sind Bestandteile des frostsicheren Oberbaus. Die Hauptfunktion einer Tragschicht besteht in ihrer lastverteilenden Wirkung. Die erste, unmittelbar auf dem Planum aufliegende Tragschicht (auch als Frostschutzschicht bezeichnet), hat darüber hinaus noch die Aufgabe, im Aufbau auftretendes Wasser abzuführen. Zusätzlich muss sie kapillares Wasseransaugen ausschalten.

Man unterscheidet Tragschichten mit und ohne Bindemittel: Tragschichten mit Bindemitteln lassen sich in Asphalttragschichten und Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln aufgliedern. Tragschichten ohne Bindemittel werden häufig nach den Stoffarten untergliedert, und zwar als Schottertragschichten, Kiestragschichten und Tragschichten aus RC-Baustoffen.

3. Materialien für Tragschichten (TS) und Frostschutzschichten (FSS)

Die Materialien für Tragschichten müssen aufbereitete Mineralstoffe sein, für Frostschutzschichten können auch geeignete Böden verwendet werden. Derartige Mineralstoffe und Böden müssen der TL Gestein-StB bzw. der TL SoB-StB entsprechen.

Als Mineralstoffe sind zu verwenden:

Natürliche Mineralstoffe, künstliche Mineralstoffe, Recyclingbaustoffe.

Als Böden sind zu verwenden:

Grobkörnige Böden nach DIN 18196 für Tragschichten ohne Bindemittel, gemischtkörnige Böden der Gruppen GU, SU, GT und ST für Verfestigungen.

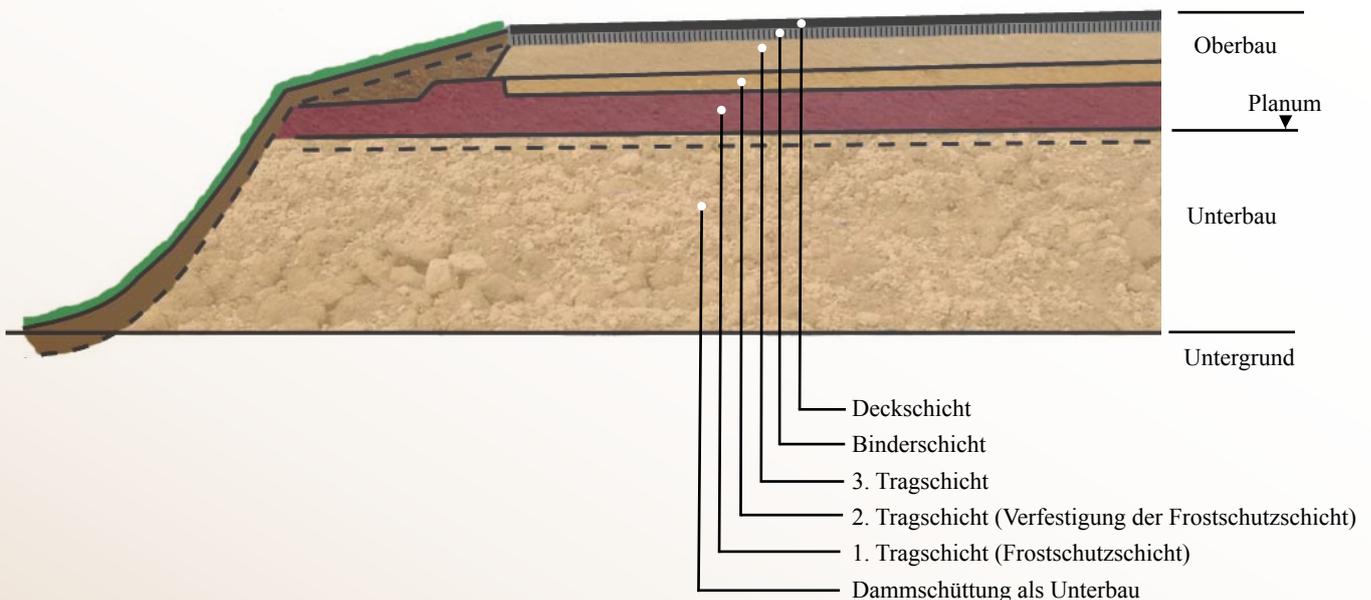
Eine Auswahl erfolgt häufig aufgrund von örtlicher Verfügbarkeit (Rohstoffgewinnung), von Wiederverwertungsüberlegungen (Recycling) und in Berücksichtigung der Preissituation.

4. Tragschichten ohne Bindemittel

Tragschichten ohne Bindemittel werden aus kornabgestuften Mineralstoffgemischen und Wasser hergestellt. Die Körnungen und das Wasser werden i.d.R. im Werk dosiert und gemischt. Es sollte der optimale Wassergehalt eingestellt sein. Das Wasser verringert einerseits die Entmischung während des Transportes und erleichtert andererseits den Verdichtungsprozess durch eine herabgesetzte Reibung zwischen den Körnern.

Zur Herstellung von Tragschichten ohne Bindemittel wird das kornabgestufte Mineralstoffgemisch mit Lastkraftwagen zur Baustelle transportiert und dort ohne längere Zwischenlagerung eingebaut. Das Mineralstoffgemisch wird mit Grader oder Planierdrape verteilt und mit Walzen verdichtet. Ein vorgeschriebener Verdichtungsgrad ist mittels Plattendruckversuch nachzuweisen.

Abb.1 Beispiel für den Aufbau einer Straße auf einer Dammschüttung





5. Tragschichten mit Bindemittel

Verfestigungen werden aus grobkörnigen oder gemischtkörnigen Böden, Wasser und hydraulischen Bindemitteln hergestellt. Als hydraulische Bindemittel werden Zemente und hydraulische Tragschichtbinder verwendet. Verfestigungen werden im Baumischverfahren oder Zentralmischverfahren hergestellt. Sie dürfen nicht bei Bodenfrost oder mit gefrorenen Baustoffgemischen hergestellt werden. Arbeits- und Tagesabschnitte sind senkrecht auszubilden. In jedem Fall ist eine Nachbehandlung erforderlich.

Betontragschichten werden aus Zuschlägen, Wasser und Zement hergestellt. Die Anforderungen sind nach DIN EN 206-1 festzulegen. Asphalttragschichten werden aus kornabgestuften Mineralstoffgemischen und Straßenbaubitumen als Walzasphalt im Heißeinbau hergestellt. Die Anforderungen an die verschiedenen Mischgutarten sind gemäß DIN EN 13108 festzulegen.



6. Planung

6.1 Verkehrslasten / Lastannahmen

Die Straße muss den Verkehrslasten und den Witterungseinflüssen für die vorgesehene Nutzungszeit standhalten, d. h. sie muss einer verkehrstechnisch vorgesehenen Anzahl von Lastwechsell (Überfahrten) ohne strukturelle Beschädigungen widerstehen.

Deshalb ist das zukünftige Verkehrsaufkommen zu prognostizieren und die verkehrstechnische Belastung nach den Rechenmethoden der RStO-StB zu ermitteln. Auf der Grundlage der so ermittelten Verkehrsbelastungszahl wird das zu erstellende oder zu ertüchtigende Bauwerk „Straße“ einer Bauklasse zugeordnet. Für diese Bauklassen legen die RStO-StB mustermäßige Bautypen fest, welche in Abb. 3, Seite 4, beispielhaft dargestellt sind.

Weitere Bemessungsfaktoren ergeben sich i.d.R. aus Frost, Niederschlägen und Sonneneinstrahlung. Eine Durchfrostung des Oberbaus bzw. Teilen desselben würde, insbesondere bei ungebundenen Baustoffen, zu einer irreversiblen Verformung des Baukörpers führen. Daher ist der gesamte Aufbau frostsicher zu bemessen. Bei einer Wassersättigung von Schichten des Oberbaus wird deren Scherfestigkeit herabgesetzt; Wasser ist deshalb fernzuhalten oder umgehend und ohne Erosionswirkung abzuführen. Erhöhte Temperatureinwirkungen können zur Verformung und ggf. Zerstörung von Teilen der Deckschicht führen, wenn die Zwangskräfte aus temperaturinduzierter Dehnung (ggf. auch Stauchung) nicht abgebaut werden können.

Der Straßenzustand ist im Laufe der Zeit und in Folge der Belastungen zu beobachten und festzustellen. Bei Eintreffen von bestimmten strukturellen Schadenniveaus sind geeignete Instandhaltungs-, Erneuerungs- oder Neubaumaßnahmen durchzuführen. Andernfalls sind Einschränkungen in der Nutzung anzuzeigen (z.B. Geschwindigkeitsbeschränkung, Verbot bestimmter Fahrzeugarten).

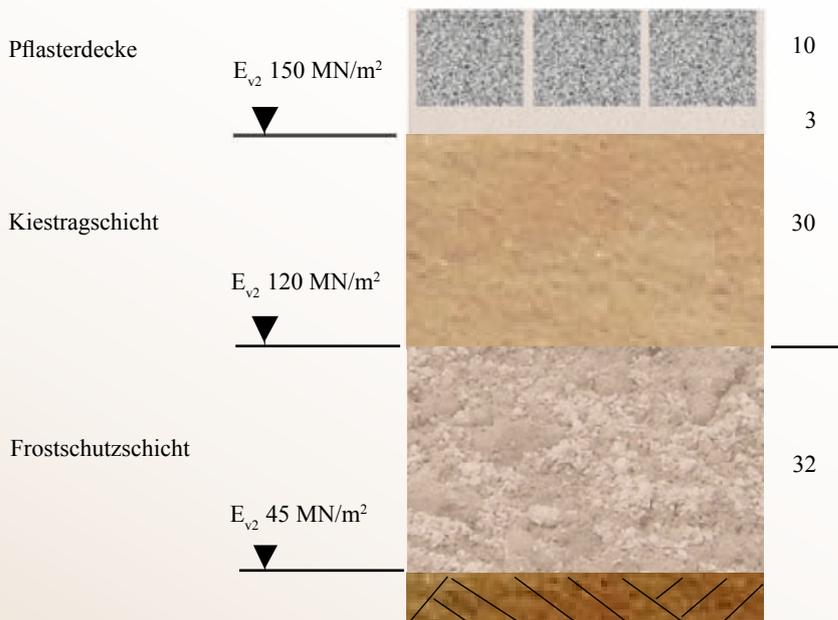


Abb. 3 Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F2- und F3- Untergrund/Unterbau gemäß RSTO 01

| Zeile | Bauklasse | SV | I | | | | II | | | | III | | | | IV | | | | V | | | | VI | | | | | | | |
|------------------------------|--|-------------------------|---|----|----|-------------------------|-------------------------|----|----|-------------------------|--------------------------|----|----|-------------------------|-------------------------|----|----|-------------------------|--------------------------|----|----|-------------------------|--------------------------|----|----|--------------------------|--------------------------|----|----|----|
| | | | 55 | 65 | 75 | 85 | 55 | 65 | 75 | 85 | 55 | 65 | 75 | 85 | 45 | 55 | 65 | 75 | 45 | 55 | 65 | 75 | 35 | 45 | 55 | 65 | 35 | 45 | 55 | 65 |
| | Äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio | B | > 32 | | | | > 10 - 32 | | | | > 3 - 10 | | | | > 0,8 - 3 | | | | > 0,3 - 0,8 | | | | > 0,1 - 0,3 | | | | ≤ 0,1 | | | |
| | Dicke des frostsicheren Oberbaues ¹⁾ | | 55 65 75 85 | | | | 55 65 75 85 | | | | 55 65 75 85 | | | | 45 55 65 75 | | | | 45 55 65 75 | | | | 35 45 55 65 | | | | 35 45 55 65 | | | |
| 3 | Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschutzschicht | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Dicke der Frostschutzschicht | | - - 30 ²⁾ 40 | | | | - - 34 ²⁾ 44 | | | | - 28 ³⁾ 38 48 | | | | - - 32 ²⁾ 42 | | | | - 26 ³⁾ 36 46 | | | | - 18 ³⁾ 28 38 | | | | - 20 ²⁾ 30 40 | | | |
| | Asphalttragschicht und Kiestragschicht auf Frostschutzschicht | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dicke der Frostschutzschicht | | - - 25 ³⁾ 35 | | | | - - 29 ³⁾ 39 | | | | - - 33 ³⁾ 43 | | | | - - 27 ³⁾ 37 | | | | - - 31 ²⁾ 41 | | | | - - 23 ³⁾ 33 | | | | - 15 ³⁾ 25 35 | | | | |
| 5 | Asphalttragschicht Schotter- oder Kiestragschicht auf Frostschutzschicht | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Dicke der Schicht aus frostunempfindlichen Material | | <p>Ab 12 cm aus frostunempfindlichen Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1) Bei Kiestragschicht in Bauklassen SV und I bis IV in 40 cm Dicke, in Bauklasse V und VI in 30 cm Dicke
 2) Tragschicht, siehe auch Abschnitt 3.3.3. der RSTO 01

Abb.4 Beispiel: Bauweise mit Pflasterdecke auf Kiestragschicht und darunter liegender Schicht frostunempfindlichen Materials, Bauklasse III, Fahrbahnen auf F2- und F3- Untergrund





6.2. Unterbau

Der Unterbau einer Straße ist ein bautechnisches Werk unter dem Oberbau. Es wird durch Maßnahmen des Erdbaus hergestellt, die sich nach den ZTV E-StB regeln.

Im einfachsten Fall beschränkt sich der Unterbau auf die Herstellung des Planums. Das Planum ist der bearbeitete anstehende Boden oder Fels, wobei die Bearbeitung insbesondere das Abtragen von Mutterboden und Oberboden sowie die profilgerechte Nivellierung und die mindestgemäße Verdichtung der freigelegten Oberfläche umfasst.

Bei Geländeeinschnitten erweitern sich die Arbeiten um den profilgerechten Boden- oder Felsabtrag mit ggf. erforderlicher Hangsicherung unter Berücksichtigung von Entwässerungseinrichtungen.

Bei Aufschüttungen erweitern sich die Arbeiten um den profilgerechten und standsicheren Dammkörper zur Erreichung des geplanten Gradientenniveaus (Straßenverlaufs).

6.3. Oberbau

Der Oberbau ist die eigentliche Straßenkonstruktion. Er liegt auf dem Planum bzw. dem Unterbau auf. Die Wahl der Bauweise für den Oberbau und die Zuordnung zu Bauklassen erfolgt - wie zuvor dargestellt - auf der Grundlage der RStO-StB. Die Bemessung des Oberbaus obliegt dem Fachplaner durch z.B. Angabe der Schichtenfolge, der Schichtdicken und der Schichteigenschaften (siehe nachfolgend). Die Herstellung (Ausführung) der Schichten des Oberbaus muss amtlich eingeführten Regelwerken entsprechen.

7. Spezifikationen

7.1. Verformungsbeständigkeit des Planums

Bei anstehenden frostempfindlichen Böden (Bodenklassen F2 bzw. F3 gem. ZTV E-StB) muss das Planum eine Verformungsbeständigkeit, ausgedrückt als E_{v2} -Wert, von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ aufweisen, dies ggf. nach entsprechender Verdichtung. Andernfalls sind Bodenverbesserungen notwendig. Sind auf Böden der Klasse F1 (wasserdurchlässig, frostunempfindlich) E_{v2} -Werte von $\geq 80 \text{ MN/m}^2$ erzielbar, liegen günstige Voraussetzungen für eine verringerte Dicke der Tragschicht vor. Einzelheiten regeln sich nach Tabelle 8 der RStO-StB.

7.2 Gesamtdicke des Aufbaus und einzelne Schichtdicken

Die Gesamtdicke des Aufbaus muss unter dem Aspekt der Frostsicherheit mindestens den Werten von Tabelle 6 der RStO-StB entsprechen, ggf. müssen bzw. können Zu- und Abschlüge nach Tabelle 7 erfolgen. Zieht man hiervon die Dicke der Decke ab, so erhält man die Dicke des gesamten Tragschichtenpaketes. Die weiteren Anforderungswerte an jede einzelne Tragschicht finden sich je Deckenart und Bauklasse in den Tafeln des Anhangs A der RStO-StB (vergl. auch hierzu Abb. 3). Hier sind auch die verwendbaren Materialsorten angegeben.

8. Bauausführung

8.1. Herstellung von Tragschichten

Die Herstellung der einzelnen Schichten, die Ausbildung von Rändern, Sicherheitsmaßnahmen gegen eindringendes Wasser und die Anforderungen an Ebenheit und Verdichtung regelt die ZTV T-StB bzw. die ZTV SoB-StB.

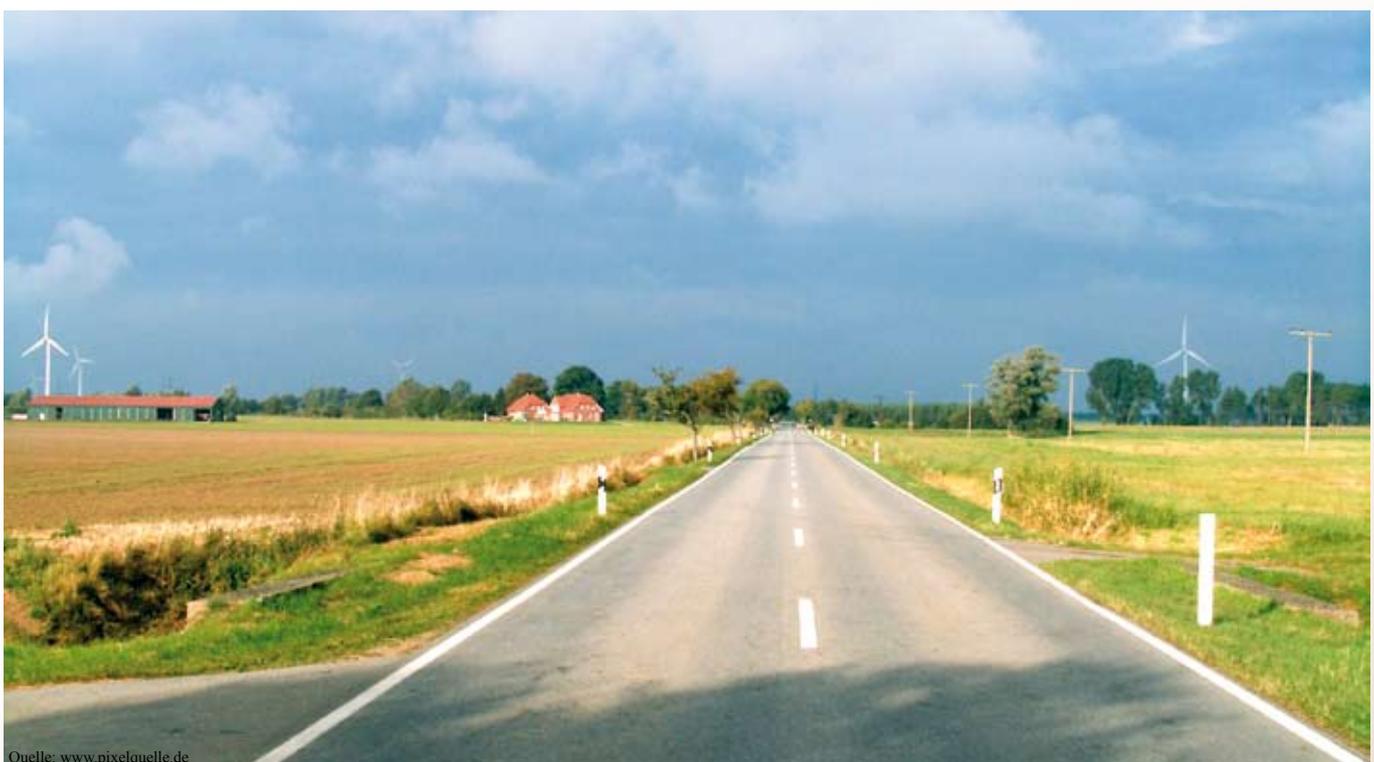
Gebundene Tragschichten regeln sich nach speziellen Vorschriften.

Die verwendeten Baustoffe (Böden und natürliche Mineralstoffe) müssen den Anforderungen der TL Gestein-StB bzw. der TL SoB-StB entsprechen. Für Stahlwerksschlacke (SWS), Schmelzkammergranulat (SKG), Steinkohlenflugasche (SFA), Hausmüllverbrennungasche (HMVA) und Recyclingbaustoffe (RC) gelten darüber hinaus weitere Anforderungen der jeweiligen Bundesländer. Unter Beachtung der Bauweise, der Einbauart und des Einbauortes muss für industrielle Nebenprodukte und für Recyclingbaustoffe der Nachweis der Eignung und wasserwirtschaftlichen Unbedenklichkeit erbracht werden.

Regelungen für längere Liegezeiten und Bauarbeiten im Winter sowie Art und Umfang von beizubringenden Prüfungen finden sich ebenfalls in der ZTV T-StB bzw. ZTV SoB-StB. Alle Nachweise sollten geeignet dokumentiert sein, ggf. greifen hierzu Dokumentformen nach den einschlägigen Normen.

Weitere Hinweise finden Sie auf unserer Internetseite:

www.sandundkies.info



Produkte für den Oberbau

- Kies- und Kies-Schotter-Gemische für FSS und STS
- Kalkstein-Korngemische für FSS und STS
- Kombinierte Frostschutz-Tragschichtmaterialien (KFT)
- Hartgestein-Gemische für FSS und STS
- Recyclingprodukte für FSS und STS
- Korngemische für den Wegebau
- Korngemische für wassergebundene Decken
- Rasenschotter
- Korngemische für den Bankettenbau
- Korngemische zur Bodenverbesserung
- Z0-Materialien zum Auffüllen und für Dammschüttungen
- Pflastersande / Pflastersplitte
- Abstreusplitte

Sie benötigen weitere Informationen?
Dann besuchen Sie unsere Homepage
www.sandunkies.info

Sandifon®

Oberrhein-Handels-Union
GmbH & Co. KG
Josef-Herrmann-Str.1
76473 Iffezheim
Tel.: 07229/600-0
Fax: 07229/600-61

Niederlassung Breisach
Waldstr. 35
79206 Breisach
Tel.: 07667/9064-0
Fax: 07667/9064-29

Niederlassung Hausach
Vorlandstr. 1
77756 Hausach
Tel.: 07831/789-90
Fax: 07831/789-92





Oberrheinsand und -kies für Beton

BLS
Baustoff Logistik Südwest
GmbH & Co. KG



Eigenes Fuhrparkmanagement

Ihr Partner am Bau
Vom Oberrhein per LKW und Waggon
Sand und Kies
Alpine Moräne Edelsplitt
Schotter
Recyclingbaustoffe



www.sandundkies.info



Oberrhein-Handels-Union
GmbH & Co. KG