



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Иностранных языков»

**Методические указания**  
по развитию навыков чтения оригинальных  
текстов  
по дисциплине

**«Немецкий язык»**

(Часть 1)

Авторы  
Бейсова А.С.,  
Соха И.В.

Ростов-на-Дону, 2016

## Аннотация

Методические указания по развитию навыков чтения оригинальных текстов по специальности «Строительство автомобильных дорог» предназначены для групп интенсивного изучения немецкого языка и аспирантов. Содержат тексты «Немецкий автобан», «Строительство дорог», «История развития дорожного строительства», «Земляные работы», «Верхнее строение пути», а также основные термины по специальности. Устные задания к текстам включают работу над лексикой, составлением терминологического словаря, реферированием и пересказом текстов и др. Рекомендуются для занятий в аудитории.

## Авторы

Преподаватели кафедры «Иностранных языков» Бейсова А.С. и Соха И.В.





## Оглавление

<b>Text 1. Deutsche Autobahn .....</b>	<b>4</b>
<b>Text 2. Strassenbau .....</b>	<b>6</b>
<b>Text 3. Geschichtliche Entwicklung des Straßenbaus ...</b>	<b>9</b>
<b>Text 4. Erdbau .....</b>	<b>12</b>
4.1 Untergrund/Unterbau .....	12
4.2 Bodenverfestigung und Bodenverbesserung.....	15
<b>Text 5. Oberbau.....</b>	<b>17</b>
5.1 Tragschichten .....	17
5.2 Decken.....	20
<b>FACHBEGRIFFE ZUM THEMA «STRASSENBAU».....</b>	<b>25</b>

## TEXT 1. DEUTSCHE AUTOBAHN

*Задание 1. Прочитайте текст. Ответьте, какая отрасль экономики упомянута в нём (по-немецки, по-русски).*

*Задание 2. Прочитайте текст ещё раз, разделите его на смысловые части и озаглавьте каждую из них.*

*Задание 3. Опираясь на информацию текста, кратко расскажите о значении транспорта в целом и автомобильного транспорта в частности.*

Verkehr im engeren Sinne bezeichnet die Raumüberwindung (Ortsveränderung) von Personen (Personenverkehr), Gütern (Güterverkehr) und Nachrichten (Nachrichtenübermittlung). In diesen Zusammenhängen werden weitere Unterteilungen vorgenommen. Die Wichtigste ist die nach Verkehrsmitteln, also, ob die angestrebte Raumüberwindung unter Einsatz von Muskelkraft (z.B. Fahrrad) oder mit Hilfe von Kraftfahrzeugen, Schienenfahrzeugen, Schiffen oder Flugzeugen erfolgt. Bestimmte Güter lassen sich auch über spezielle Leitungen (Pipelines) befördern oder der Transport erfolgt immateriell, wie häufig bei Nachrichten mit Hilfe moderner Informationstechnologien. Weitere Unterteilungsformen sind z.B. beim Personenverkehr die nach dem Verkehrszweck (Berufs- und Ausbildungsverkehr; Freizeitverkehr; Einkaufsverkehr) oder bei den Verkehrsmitteln die zwischen Öffentlichen und Privaten.

Die Ausgestaltung des Verkehrswesens ist grundlegend für den kulturellen, politischen und wirtschaftlichen Austausch zwischen Menschen. Bereits frühe Zeugnisse berichten von Handelsstraßen, die sich üblicherweise an natürliche Bedingungen anpassten. So wurde der Rhein schon vor über 2.000 Jahren noch vor den Römern als Handelsweg benutzt. Die Entwicklung des modernen Verkehrs setzte mit der Erfindung der Dampfmaschine ein, die das Transportwesen revolutionierte. Mit Hilfe der Eisenbahn wurde die Erschließung weiter Landstriche möglich. Einen weiteren Schub in der Verkehrsentwicklung lösten der Verbrennungsmotor und die Elektrizität aus. Auf Basis des Verbrennungsmotors wurde mit dem Kraftfahrzeug ein neues Verkehrsmittel konstruiert (Automobilindustrie), das schon bald im Verkehrswesen eine führende Rolle einnahm. Inwieweit der Ausbau zur Informationsgesellschaft diese Stellung verändert, lässt sich gegenwärtig noch nicht abschätzen.

Mit rund 11.000 km Autobahn hat Deutschland das zweitgrößte Autobahnnetz der Welt. Im Gegensatz zu vielen anderen europäischen

Ländern ist die Benutzung gebührenfrei.

Auf Autobahnbahnen dürfen nur Autos (LKW, PKW, Bus usw.) fahren, die mindestens 40 km/h fahren können; daneben auch Motorräder, aber keine Mopeds und Fahrräder. Auf den meisten Autobahnstrecken gibt es keine Geschwindigkeitsbegrenzung, sondern nur eine unverbindliche Richtgeschwindigkeit: 130 km/h für PKW (Personenkraftwagen), 80 km/h für Lastwagen (LKW), 100 km/h für Reisebusse. Wegen des regen Verkehrs kann man jedoch nur selten extrem schnell fahren. Viele deutsche Autofahrer bemühen sich, wegen der teuren Kraftstoffpreise möglichst benzinsparend zu fahren.

Das dichte Autobahnnetz verursacht auch Probleme. Vor allem der Urlaubsverkehr während der Sommerferien belastet die Hauptreiserrouten ganz erheblich. Besonders in den Monaten Juni und Juli - aber auch sonst an den Wochenenden - muss man mit langen Staus rechnen. Der Autobahnverkehr belastet auch die Umwelt. Die Abgase der Autos werden u.a. für das Waldsterben mit verantwortlich gemacht.

Da die Bundesbürger immer umweltbewusster werden und viele Bürgerinitiativen sich gegen die Zerstörung der Landschaft wehren, wird es immer schwieriger, weitere Autobahnen zu bauen. In den neuen Bundesländern wird man jedoch ohne zusätzliche Autobahnen nicht auskommen, da die Straßen dort für den anwachsenden Verkehr nicht geeignet sind und es deshalb oft zu Unfällen kommt. Man will jedoch nur wenige Strecken neu bauen, sondern bestehende Autobahnen verbreitern und somit Unfallschwerpunkte entschärfen.

## TEXT 2. STRASSENBAU

*Задание 1. Прочтите текст 2, обратите внимание на выделенные слова. Познакомьтесь с их толкованием в кратком терминологическом словаре на стр.23. Выучите термины наизусть. Они являются основой высказывания по теме.*

*Задание 2. Внимательно изучите схему «Schichten eines Straßenkörpers» на стр.6. Коротко прокомментируйте её, используя следующие клише:*

Die Abbildung/Grafik/Tabelle/ das Schema gibt Informationen über

In dem Text zur Abbildung/Grafik/Tabelle/zum Schema steht, dass...

Die Abbildung/Grafik/Tabelle/ das Schema zeigt/macht deutlich/verdeutlicht/stellt dar/gibt wieder

*Задание 3. Используя данную схему, обсудите с коллегой слои дорожной одежды, употребите как можно больше новых слов.*

### ***Straßenbau (Allgemeines)***

Der Verkehrsbau gliedert sich in den **Straßenbau**, in den **Wasserstraßenbau** und in den **Schienenverkehrsbau**. Der Straßenbau ist so alt wie das Bauingenieurwesen selbst. Die Nutzung des Rades seit rund 6000 Jahren benötigt Fahrwege, die hinsichtlich Befahrbarkeit und Leistungsfähigkeit den jeweiligen Belastungen gewachsen sind. Die moderne Gesellschaft stellt mit ihrem hohen Mobilitätsbedarf Herausforderungen an die Verkehrswege wie noch nie zuvor.

Beim Straßenbau kann man folgende Teilgebiete unterscheiden:

- Straßenverkehrstechnik
- Verkehrsplanung
- Straßenplanung
- Straßenbautechnik

Die **Straßenverkehrstechnik** beschäftigt sich mit den Gesetzmäßigkeiten und der Organisation des Verkehrsablaufs auf den Straßenverkehrsanlagen sowie mit der Gestattung und Dimensionierung der Verkehrsanlagen. Der Verkehrsablauf umfasst dabei die räumlich-zeitliche Abwicklung der Bewegungsvorgänge von Fahrzeugen und Fußgängern auf den Straßenverkehrsanlagen.

Die **Verkehrsplanung** untersucht die Gesetzmäßigkeiten der räumlich-zeitlichen Entstehung und Durchführung der Ortsveränderungen von Personen (zu Fuß oder mit einem Verkehrsmittel) und Gu-

tem im gesamten öffentlichen Verkehrsraum.

Für die **Straßenplanung** gibt es eine Vielzahl von Vorschriften und Richtlinien:

- Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL)
- Richtlinien für die Anlage des ruhenden Verkehrs (RAR)
- Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS)

Unter **Straßenbautechnik** versteht man die bauliche Durchführung eines Straßenneubaus, eines Ausbaus oder einer wesentlichen baulichen Änderung.

Bei einer **Straße** handelt es sich um ein Flächenbauwerk, das vollflächig gestützt wird.

Die stützende Fläche wird als **Planum** bezeichnet und vom Erdbau hergestellt. Das Planum ist die bearbeitete Oberfläche des **Untergrunds** im Einschnitt oder des **Unterbaus** in Dammstrecken (Abb.1).

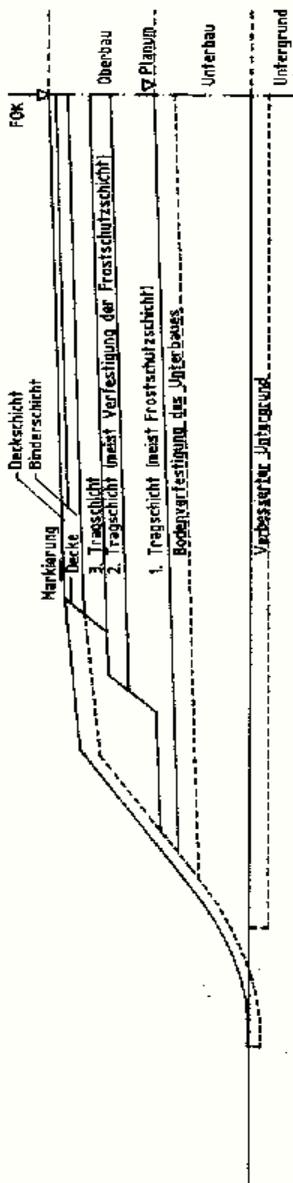
Als **Oberbau** bezeichnet man die schichtweise vom Straßenbau hergestellte Konstruktion. Die Herstellung des Oberbaus ist zeitlich vom Erdbau getrennt und wird häufig auch von einem anderen Unternehmer ausgeführt.

Die Bezeichnungen **Asphaltbauweise** (früher: *Bituminöse Bauweise*), **Betonbauweise** und **Pflasterbauweise** beziehen sich auf die **Decke**. Sowohl bei der Asphaltbauweise als auch bei der Betonbauweise können die **Tragschichten** auch aus nichtgebundenen Stoffen bestehen oder andersartige Bindung besitzen. Entsprechend dem Baufortschritt erfolgt die Schichtenzählung. **Schichten** des gleichen Materials können in mehreren *Lagen* eingebaut werden. Die 1. Tragschicht wird häufig **Frostschuttschicht** genannt.

Durch eine Bodenverfestigung oder Bodenverbesserung können die Eigenschaften der vorgefundenen Erdstoffe verbessert werden. Dadurch entstehen neue Schichten wie z.B. die **Bodenverbesserung des Untergrunds**.

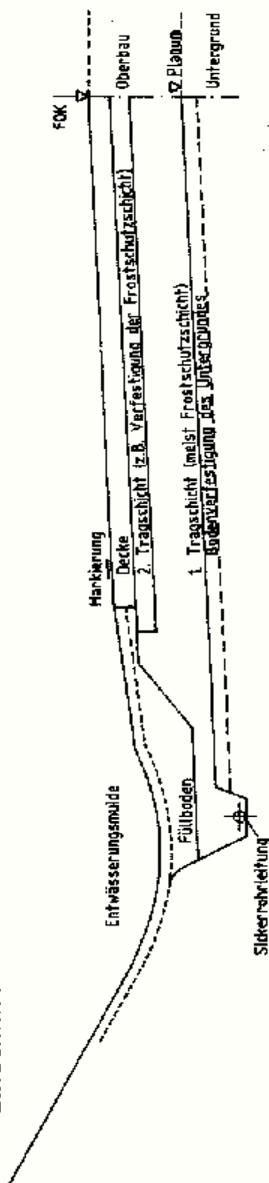
# Asphaltstraßen

Damm



# Betonstraßen

Einschnitt



## TEXT 3. GESCHICHTLICHE ENTWICKLUNG DES STRAßENBAUS

*Задание 1.* Прочитайте текст 3. Назовите основные этапы развития дорожного движения в Германии.

*Задание 2.* Подготовьте сообщение по теме на немецком языке.

*Задание 3.* Прокомментируйте цифры, приведенные в заключительной части текста. Что говорят эти данные о современном состоянии дорожного строительства в ФРГ?

Der Begriff Straße stammt aus dem Lateinischen „via strata“ = „bestreuter Weg“; ein Weg, der künstlich befestigt wird. Vom Altertum her sind schon Handelsverbindungen bekannt: Tee- und Seidenstraßen nach China, die Bernsteinstraße von der Ostsee über die Alpen zu den Etruskern. Die Römer bauten innerhalb von 600 Jahren ein Straßennetz von 150 000 km auf. Im Mittelalter erfolgte keine weitere bedeutsame Entwicklung im Straßenbau. Erst in der Neuzeit zeichnet sich eine stetige Entwicklung der Verfahren und der Werkstoffe im Straßenbau ab.

**Bis 1924:** Die Straße war nicht auf Kraftwagen eingestellt, 85 % der Landstraßen sind wassergebundene Schotterdecken, auf Stadtstraßen findet man vorwiegend Klein- und Großpflasterdecken.

**Ab 1924:** Der Kraftfahrzeugbestand nimmt deutlich zu. Es ergibt sich die Notwendigkeit, die Straßen dem Kraftfahrzeugverkehr anzupassen. Es wird eine Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau gegründet (Stufa). Man beginnt, die Landstraße „staubfrei“ zu machen, d.h. mit leichten bituminösen Überzügen oder Oberflächenbehandlungen zu versehen. Weitere Entwicklungen:

- Tragschichten aus Setzpacklage mit Schotterausgleich
- Betontragschicht
- Entwicklung der ersten Mischanlage und Einbaugeräte

**Ab 1934:** Die „Stufa“ geht in die Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen „FG“ über. Ferner:

- Bau der ersten Autobahnen (fast ausschließlich Betondecken)
- Versuche mit verschiedenen Dicken, Bewehrung, Verdübelung, unterschiedlichen Fugenabständen
- Erste Versuche der Bodenverfestigung mit Zement und Teer
- Bau schwerer Decken im bituminösen Straßenbau

**Ab 1952:** Es beginnt eine neue Phase der Mechanisierung der Bau-



Немецкий язык

	Land- und Kreisstraßen	28,2%
	Gemeindestraßen	63,3 %
Deckenarten der Autobahnen:	Betondecken:	28 %
	Gußasphalt:	46 %
	Asphaltbeton:	26 %

## TEXT 4. ERDBAU

***Задание 1.** Прочитайте текст 4 «Erdbau». Определите по заголовкам к отдельным разделам, в каких из них содержится основная информация, излагаются главные направления рассматриваемого вопроса.*

***Задание 2.** Прочитайте раздел 4.1. Составьте терминологический словарь по теме.*

***Задание 3.** Обобщите основную информацию раздела 4.1. в небольшое сообщение, которое могло бы служить ответом на вопрос: «Какова последовательность при выполнении земляных работ?»*

***Задание 4.** Рассмотрите рисунок «Bauweisen mit Betondecken» и ответьте на вопросы:*

*1) Какую дополнительную информацию содержит данный рисунок?*

*2) Какая разница между методами строительства покрытия дороги из бетона и из асфальта?*

### 4.1 Untergrund/Unterbau

Zum Erdbau zählt man den Untergrund und den Unterbau. Die Grenzfläche zwischen dem Untergrund/Unterbau und dem Oberbau, das Planum, trennt den Erdbau von dem Straßenoberbau. Der Untergrund bzw. Unterbau kann in der oberen Zone verbessert oder verfestigt werden. Für den Straßenbau ungeeignete Böden müssen erforderlichenfalls ausgetauscht werden.

Der anstehende Boden bzw. Fels wird im Straßenbau als Untergrund bezeichnet. In Einschnitten und in geländegleichen Lagen ist er der natürliche Baugrund der Straße. Die Lösbarkeit der Boden- und Felsarten wird nach DIN 18300 in sieben Klassen unterteilt:

Klasse 1: Oberboden

Klasse 2: Fließende Bodenarten

Klasse 3: Leicht lösbare Bodenarten

Klasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten

Klasse 5: Schwer lösbare Bodenarten

Klasse 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

Klasse 7: Schwer lösbarer Fels

Außerdem werden Böden nach DIN 18196 für bautechnische Zwecke in Bodengruppen eingeteilt. Hierbei berücksichtigt man den stofflichen Aufbau (Korngrößenverteilung) und die bodenphysikalischen Eigenschaften.

Der Unterbau ist der künstlich hergestellte Erdkörper zwischen Untergrund und Oberbau im Dammbereich.

Als Baumaterial für den Unterbau verwendet man in der Regel geeigneten anstehenden Boden aus den Einschnittbereichen. Schon beim Entwurf der Trasse soll ein weitgehender Massenausgleich angestrebt werden. Ansonsten muss man den Boden aus Seitenentnahmen gewinnen. Auch geeignete industrielle Nebenprodukte, Berge aus dem Steinkohlenbergbau sowie Altbaustoffe können sich für den Dammbau eignen. Der Boden/Fels wird je nach Beschaffenheit durch Baggern, Reißen, wenn notwendig auch durch Sprengen gelöst, zur Einbaustelle gefördert, dort in ganzer Dammbreite lagenweise verteilt und verdichtet. Die jeweiligen Schichtdicken richten sich nach der Art des Materials und der Verdichtungsmethode; sie betragen zwischen 0,3 m und 1 m. Bei Seitenentnahmen von sandigem Boden kann man den Dammkörper auch durch Rohrleitungen einspülen.

Der Baustoff des Untergrundes/Unterbaues wird vom Auftraggeber gestellt und auch von ihm hinsichtlich seiner Eignung baugrundtechnisch untersucht, beschrieben und beurteilt.

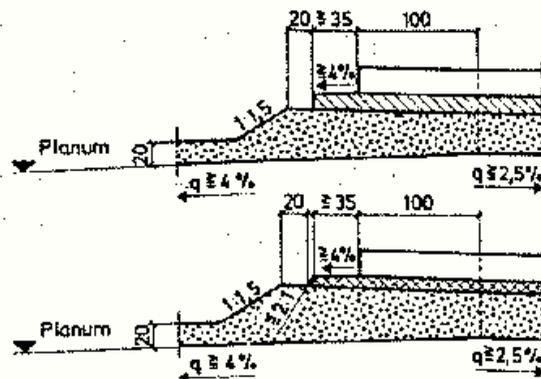
Bei witterungsempfindlichen Boden- und Felsarten soll das fertig hergestellte Planum über längere Zeit nicht ungeschützt liegen bleiben, dies gilt insbesondere während niederschlagsreicher Perioden und im Winter.

Das Planum ist die technisch bearbeitete Oberfläche des Untergrundes/Unterbaues, an die Anforderungen hinsichtlich Ebenheit, profilgerechter Lage (Schrägneigung), Verdichtung und Tragfähigkeit gemäß den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB) gestellt werden. Lassen sich die Anforderungen an Verdichtung und Tragfähigkeit nicht erreichen, muss deren Einhaltung durch geeignete Maßnahmen, wie zum Beispiel Bodenverbesserung, Bodenverfestigung oder Bodenaustausch, sichergestellt werden.

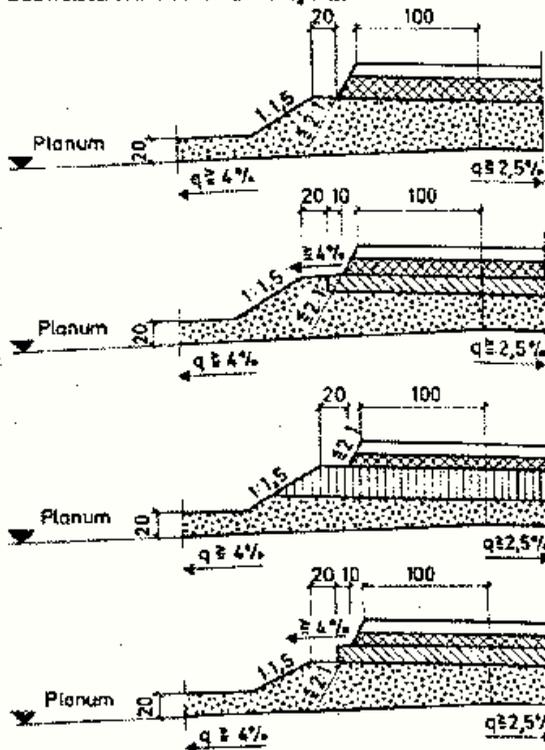
Durch das Einbringen der einzelnen Schichten des Oberbaus sollen die Unebenheiten von unten (Planum) nach oben verringert werden, daher ist es erforderlich, Anforderungen an die Ebenheit des Planums zu stellen.

**Bauweisen mit Betondecken**

Ausbildung


 Decke  
 Tragschicht mit hydr.  
 Bindemitteln (z. B. HGT)  
 Frostschuttschicht

 Decke  
 Asphalttragschicht  
 Frostschuttschicht

**Bauweisen mit Decken aus Asphalt**

 Decke  
 Asphalttragschicht  
 Frostschuttschicht

 Decke  
 Asphalttragschicht  
 Tragsch. mit hydr. Binde-  
 mitteln (z. B. Verfestigung)  
 Frostschuttschicht

 Decke  
 Asphalttragschicht  
 Kies-/Schoitertragschicht  
 Frostschuttschicht

 Decke  
 Asphalttragschicht  
 Tragschicht mit hydr.  
 Bindemitteln (z. B. HGT)  
 Frostschuttschicht

## 4.2 Bodenverfestigung und Bodenverbesserung

Задание 1. Прочитайте текст 4.2. Дайте краткое определение разделов текста.

Задание 2. Составьте план к тексту 4.2 и на его основе кратко передайте содержание текста.

Bodenverfestigungen und -Verbesserungen sind Bauverfahren des Erdbaus und müssen von den Verfestigungen der Frostschuttschicht und anderen Oberbauschichten unterschieden werden. Letztere bezwecken eine dauerhafte Erhöhung der Tragfähigkeit und gehören dann hinsichtlich der Anforderungen zu den Tragschichten.

Bodenverbesserungen. Bodenverbesserungen dienen zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit und Verdichtbarkeit von Böden und damit zur Erzielung einer ausreichenden Tragfähigkeit. Man unterscheidet zwischen mechanischen Bodenverbesserungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln. Bei der mechanischen Bodenverbesserung werden Böden durch Einrütteln geeigneter Baustoffe, Einmischen geeigneter Böden oder Einmischen geeigneter Körnungen verbessert. Das zu verwendende Verfahren richtet sich nach der Bodengruppe, so können zum Beispiel enggestufte Sande und Kiese durch Einmischen geeigneter Körnungen verbessert werden.

Bei Bodenverbesserungen mit Bindemitteln gelten die gleichen Anwendungsvoraussetzungen wie für Boden Verfestigungen. Bodenverbesserungen mit Bindemitteln können nach den ZTVE-StB auch bei bestimmten Böden angewendet werden, die für Bodenverfestigungen nur bedingt geeignet oder ungeeignet sind ... .Durch Bodenverbesserungen mit Kalk werden sofort Verbesserungen der Einbaufähigkeit und der Verdichtbarkeit erzielt. Als Merkmal der Sofortreaktion sind Krümelbildung, Reduzierung des Wassergehaltes, Verbesserung der Plastizitätseigenschaften, Verbesserung der Verdichtungseigenschaften und Verbesserung der Tragfähigkeit zu nennen. Bodenverbesserungen mit Kalk werden in der Regel im Baumischverfahren hergestellt. Die so verbesserte Schicht soll eine gleichmäßige Dicke von mindestens 15 cm aufweisen.

Bodenverfestigungen. Bodenverfestigungen bestehen aus Boden-Bindemittel-Gemischen. Bei diesen Bauweisen wird die Widerstandsfähigkeit des Bodens gegen Beanspruchung durch Verkehr und Klima erhöht, so dass der Boden dauerhaft tragfähig, wasserunempfindlich und frostbeständig wird. Als Bindemittel kommen Zement, Baukalk, hydraulische Tragschichtbinder bzw. Bindemittel, die vom Deutschen Institut für Bautechnik zugelassen sind, zum Einsatz.

Bodenverfestigungen werden im Baumisch- oder Zentral-

mischverfahren in einer Dicke von ca. 15 cm hergestellt.

Bodenverfestigungen lassen sich auch mit bitumenhaltigen Bindemitteln herstellen. Wegen des feuchten Klimas kommen sie in Mitteleuropa nicht mehr zur Anwendung. In trockenen Gegenden können sie jedoch eine wirtschaftliche Bauweise darstellen.

*Baumischverfahren/Zentralmischverfahren.* Die beiden gebräuchlichsten Verfahren für die Bodenverfestigung bzw. Bodenverbesserung sind:

- Zentralmischverfahren (mixed in plant)
- Baumischverfahren (mixed in place)

Beim **Zentralmischverfahren** wird der Boden aufgenommen und zu einer üblichen stationären oder mobilen Mischanlage gefahren. Das Boden-Bindemittel-Gemisch wird nach dem Mischvorgang wieder zur Einbaustelle transportiert und dort eingebaut.

Beim **Baumischverfahren** erfolgt die Bodenverfestigung bzw. -Verbesserung direkt auf der Baustelle. Mit speziellen Verteilgeräten wird zunächst das Bindemittel vorgestreut. Danach wird mit speziellen Mischgeräten der Boden an Ort und Stelle wie folgt bearbeitet:

- Aufreißen des Bodens
- Zerkleinern des Bodens
- Durchmischen mit Bindemittel, Zusatzstoffen und evtl. Wasser
- Verdichten des Bodens

Die Mischgeräte bei diesem Mixed-in-place-Verfahren lassen sich in zwei Gruppen unterteilen. Als Einteilungskriterium wird hier die Anzahl der Übergänge zugrunde gelegt:

- Mehrgangmischer
- Eingangmischer

## TEXT 5. OBERBAU

Задание 1. Просмотрите текст 5.1. Дайте краткое определение слов: несущие пласты без вяжущих, несущие пласты с гидравлическими вяжущими, асфальтовые и несущие слои.

Задание 2. Обобщите информацию о несущих слоях, перечислите конкретные характеристики каждого вида несущих слоев.

Задание 3. Прочитайте вторую часть текста (5.2), выделите его смысловые блоки, озаглавьте их.

Задание 4. Обобщите материал текста 5 в виде небольшого доклада. Используйте следующие выражения:

*Einleitung: Ich möchte heute über...berichten.*

*In meinem Vortrag/Referat geht es um...*

*Ich werde euch/Ihnen nun etwas über... erzählen.*

*Schluss: So, nun wisst ihr/wissen Sie ein wenig mehr über... und...*

*Ich hoffe, dieser kleine Bericht hat euch/Ihnen gefallen.*

*Habt ihr/Haben Sie noch Fragen?*

### 5.1 Tragschichten

Die Straßenbefestigung oberhalb des Planums wird als Oberbau bezeichnet. Der Oberbau kann aus bis zu drei Tragschichten und der Decke bestehen. Die Baustoffe und Baustoffgemische für den Oberbau sind nicht frostempfindlich, daher wird er auch als frostsicherer Oberbau bezeichnet.

Tragschichten sind Bestandteile des frostsicheren Oberbaues. Die Hauptfunktion einer Tragschicht besteht in ihrer lastverteilenden Wirkung. Die erste, unmittelbar auf dem Planum aufliegende Tragschicht ohne Bindemittel hat darüber hinaus noch die Aufgaben, im Aufbau auftretendes Wasser seitlich in Abflueinrichtungen abzuführen und ein kapillares Wasseransaugen auszuschalten. Dadurch werden die Bildung von Eislinsen bei Frosteindringung und eine anschließende Wasserübersättigung beim Auftauen verhindert, welches eine Verminderung der Tragfähigkeit zur Folge hätte. Zudem sind Frostaufrübe durch Volumenvergrößerung des frierenden Wassers zu befürchten.

Man unterscheidet Tragschichten ohne und mit Bindemittel. Die Tragschichten mit Bindemittel lassen sich in Asphalttragschichten und Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln gliedern. Für sämtliche Tragschichten gelten besondere Anforderungen und Prüfungen hinsichtlich des Verdichtungsgrades, der Druckfestigkeit, der profilge-

rechten Lage und der Ebenheit.

### ***Tragschichten ohne Bindemittel***

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

Zur Herstellung von Tragschichten ohne Bindemittel wird das Mineralstoffgemisch mit Lastkraftwagen zur Baustelle transportiert und dort ohne Zwischenlagerung eingebaut. Der Einbau sollte mit einem Straßenfertiger erfolgen. Ist der Einsatz eines Straßenfertigers nicht möglich, kippt der Lastkraftwagen das Mineralstoffgemisch auf die Unterlage ab, das dann mit geeigneten Geräten verteilt wird. Hierbei unterscheidet man zwei Verfahren, das Langmahdverfahren und das Vor-Kopf-Verfahren. Beim Langmahdverfahren wird das Mineralstoffgemisch seitlich vom Lastkraftwagen abgekippt und mit einem Grader verteilt. Dieses Verfahren setzt voraus, dass die Unterlage ausreichend tragfähig ist. Ist die Unterlage nicht befahrbar, transportiert der Lastkraftwagen (rückwärts) auf der schon hergestellten und verdichteten Tragschicht ohne Bindemittel das Mineralstoffgemisch bis zur Einbaustelle und kippt dieses dann vor Kopf mit nach hinten entleerbarer Transportfläche auf die Unterlage ab. Das Mineralstoffgemisch wird mit Grader oder Planierraupe verteilt.

Die Verdichtung des Mineralstoffgemisches erfolgt durch statisch und dynamisch wirkende Geräte sofort nach seiner Verteilung. Beim Einbau ist eine möglichst gleichmäßige Verdichtung und Tragfähigkeit anzustreben. Je gleichmäßiger der Verdichtungszustand ist, desto geringer ist die Ungleichmäßigkeit der aus den Verkehrsbeanspruchungen während der Betriebsphase zu erwartenden bleibenden Verformungen, die sich als Längsunebenheiten auf der Fahrbahnoberfläche auswirken.

### ***Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln***

Zu den Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln zählen die Verfestigungen, hydraulisch gebundene Tragschichten und Betontragschichten.

Verfestigungen. 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 (siehe oben) hergestellt. Sie dürfen nicht bei Bodenfrost oder mit gefrorenen Baustoffgemischen

schen hergestellt werden. Arbeits- und Tagesabschnitte sind senkrecht auszubilden. Die Nachbehandlung geschieht wie bei der hydraulisch gebundenen Tragschicht.

Hydraulisch gebundene Tragschichten. Hydraulisch gebundene Tragschichten werden aus kornabgestuften Mineralstoffgemischen, Wasser und hydraulischen Bindemitteln (Zemente, hydraulische Tragschichtbinder) hergestellt. Das Baustoffgemisch einer hydraulisch gebundenen Tragschicht wird in Mischanlagen gemischt, mit Lastkraftwagen zum Einbauort transportiert, in der Regel mit Festigern eingebaut und mit statisch sowie dynamisch wirkenden Geräten verdichtet. Die Herstellung einer hydraulisch gebundenen Tragschicht ist unzulässig, wenn die Temperatur des Baustoffgemisches weniger als  $+5^{\circ}\text{C}$  beträgt. Bei auftretendem Frost ist die hydraulisch gebundene Tragschicht wirksam zu schützen.

Für die Nachbehandlung einer Verfestigung oder hydraulisch gebundenen Tragschicht gibt es folgende Möglichkeiten:

- Naßnachbehandlung
- Ansprühen mit Bitumenemulsionen
- Aufbringen einer wasserhaltenden Abdeckung
- Abdecken mit Folie

Auf die Nachbehandlung einer hydraulisch gebundenen Tragschicht kann verzichtet werden, wenn sie sofort nach ihrer Herstellung durch eine weitere Schicht oder Lage überbaut wird.

Wird auf einer hydraulisch gebundenen Tragschicht eine Asphaltdecke eingebaut, werden unter bestimmten Voraussetzungen Kerben in Querrichtung erforderlich. Ist auf einer hydraulisch gebundenen Tragschicht eine Betondecke vorgesehen, muss die Lage von Preßfugen und Kerben mit der Lage der Quer- und Längsfugen in der Betondecke übereinstimmen.

Betontragschichten. Betontragschichten werden aus Zuschlagen, Wasser und Zement hergestellt und müssen den Anforderungen der DIN 1045 entsprechen. Der Beton wird in einer Mischanlage gemischt, zur Baustelle transportiert und dort mit Fertigern eingebaut. Für Betontragschichten gelten bezüglich der Einbautemperatur, der Nachbehandlung sowie der Quer- und Längsfugen dieselben Anforderungen wie für Betondecken. Betontragschichten werden i.d.R. nur unter Betondecken angeordnet. In diesem Fall muss die Lage der Fugen in der Betontragschicht mit der Lage der Fugen in der Betondecke übereinstimmen.

### **Asphalttragschichten**

Asphalttragschichten werden aus kornabgestuften Mineralstoffgemischen und Strassenbaubitumen als Walzasphalt im Heißeinbau

hergestellt. Die ZTVT-StB unterscheidet fünf Mischgutarten (AO, A, B, C, CS). Der Einbau von Asphalttragschichten bei Lufttemperaturen unterhalb von  $-3^{\circ}\text{C}$  ist nicht zulässig. Außerdem darf die Unterlage keinen geschlossenen Wasserfilm aufweisen und muss schnee- und eisfrei sein. Zur Erreichung eines ausreichenden Schichtenverbundes kann es erforderlich sein, die Unterlage mit Bindemittel zu besprühen. Die Schichtdicken liegen zwischen 6 und 20 cm entsprechend der Verkehrsbelastung. Die Grenzen sind durch die Einbau- und Verdichtungsmöglichkeiten gesetzt. Geringe Schichtdicken brauchen zwar geringe Verdichtungsenergie, jedoch kühlen sie schnell ab, und die Verdichtungszeit ist kurz. Die Vorteile bei einschichtigem Einbau sind, dass keine Trennschichten entstehen können, der große Warmeinhalt auch bei tiefen Außentemperaturen, bei feuchtem Wetter und selbst bei geringem Frost für eine ausreichende Verdichtungszeit sorgt, die Zahl der Arbeitsgänge verringert wird und das Ansprühen entfällt.

## 5.2 Decken

Die Aufgabe der Decke ist es, von der Tragschicht, die aus relativ grobem Material besteht, den Übergang zu der befahrbarkeitsgerechten Oberfläche zu schaffen. Gleichzeitig soll die Decke einen waserdichten oberen Abschluss der Straßenbefestigung bilden, deren Neigung ein seitliches Abfließen des Niederschlagswassers gewährleisten soll. Die wesentlichen Deckenarten sind die

- Asphaltdecken,
- Betondecken und
- Pflasterdecken

Asphaltdecken brauchen (im Gegensatz zu Betondecken) wegen ihrer Anpassungsfähigkeit an Längenänderungen durch plastische Verformungen keine Fugen.

### **Asphaltdecken**

Bitumen, Strassenpech (bzw. Strassenteer) und deren Gemische wurden früher unter dem Sammelbegriff Bituminöse Bindemittel zusammengefasst. Pech (bzw. Teer) wird im Straßenbau wegen seiner Giftigkeit nicht mehr eingesetzt. Deshalb sollte das Wort bituminös nur noch dann verwendet werden, wenn es sich um alte Straßenschichten handelt, die pechhaltige Bindemittel enthalten. Heute bezeichnet man Material, das als Bindemittel ausschließlich Bitumenprodukte enthält, als Asphalt. Zur Asphaltdecke gehören die (Asphalt-)Deckschicht und die darunterliegende (Asphalt-)Binderschicht. Beide zusammen bilden ein System, das den oberen Teil des Oberbaus darstellt und i.d.R. auf der Tragschicht aufliegt. Die Asphaltdeckschicht kann aus folgenden Mischgutarten bestehen:

- Asphaltbeton im Heißeinbau (Walzasphalt)
- Asphaltbeton im Warmeinbau (Walzasphalt)
- Splittmastixasphalt (Walzasphalt)
- Dränasphalt / Offenporiger Asphalt / Lammindernder Asphalt(Walzasphalt)
- Gussasphalt
- Asphaltmastix (wie der Gußasphalt hohlraumfrei)
- Makadam (veraltet, siehe
- Sonderasphalte

Die Asphaltbinderschicht bildet, falls vorhanden, den Übergang von der grobkörnigen Tragschicht zur feinkörnigen Asphaltdeckschicht und gleicht die Unebenheiten der Tragschicht aus. Außerdem nimmt diese Schicht die Schubspannungen aus äußerer Belastung auf und leitet sie in die darunterliegenden Schichten.

Die Unterlagen von Asphaltbinder- und Asphaltdeckschichten müssen sauber, schnee- und eisfrei sein und dürfen keinen geschlossenen Wasserfilm aufweisen. Wenn es zur Erreichung eines ausreichenden Schichtenverbundes erforderlich ist, wird die Unterlage unter Walzasphalt mit Bindemittel angesprüht. Da die Schichten einer Asphaltdecke relativ dünn sind und somit die Mischguttemperatur rasch abkühlen kann, dürften Binderschichten nicht bei Lufttemperaturen unter 0°C und Deckschichten nicht bei Lufttemperaturen unter +3°C eingebaut werden. Für Asphaltdeckschichten gelten besondere Anforderungen und Prüfungen hinsichtlich des Verdichtungsgrades, der Einbaudicke, des Bindemittelgehaltes, der profilgerechten Lage und der Ebenheit. Der Aufbau für Bauweisen mit Asphaltdecken ist in den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 1986) geregelt.

Tragdeckschichten. Die Tragdeckschicht stellt einen Sonderfall dar und erfüllt sowohl die Aufgaben der Asphaltdecke als auch der Asphalttragschicht. Sie eignet sich z.B. für Straßen untergeordneter Bedeutung und für den Radwegebau.

Asphaltbeton im Heißeinbau (Walzasphalt) Asphaltbeton im Heißeinbau ist die häufigste Mischgutart für Asphaltdeckschichten und wird aus kornabgestuften Mineralstoffen und Straßenbaubitumen hergestellt. Gründe dafür sind die gute Anpassungsfähigkeit an alle Verkehrs - und Konstruktionsbedingungen, die leichte Liefermöglichkeit des Materials durch die zahlreichen stationären Mischwerke und die Wirtschaftlichkeit. Jedes Straßenbauunternehmen kann Asphaltbeton einbauen, die erforderlichen Geräte sind vorhanden und vielfältig einzusetzen.

Asphaltbeton im Warmeinbau (Walzasphalt). Der Ausbau des

Netzes der stationären Mischanlagen einerseits und die Steigerung der Verkehrsbeanspruchung andererseits sind die Ursachen dafür, da der ‚Warmeinbau‘ beim Neubau von Straßen nicht mehr angewendet wird und auch bei der Instandsetzung von Straßen zurückgedrängt wurde. Seine Nachteile sind:

- geringe Widerstandsfähigkeit gegen Verformungen in der Anfangsphase der Nutzung (infolge des weichen, mit Mineralölen verschnittenen Bitumens)
- Wasserdurchlässigkeit und die Gefahr des Ablosens des Bindemittels (infolge des großen Hohlraumgehaltes, der zum Verdunsten der Öle erforderlich ist)
- die erforderliche Nachverdichtung

Vorteilhaft ist, das sich der Asphaltbeton im Warmeinbau auch bei geringen Schichtdicken relativ lange verarbeiten und verdichten lässt. Deshalb stellt er eine sinnvolle Alternative dar, wenn während des Einbaus mit Verzögerungen gerechnet werden muss. Jedoch kann auch beim Asphaltbeton im Warmeinbau nicht bei niedrigen Herbst- oder Wintertemperaturen weitergearbeitet werden. Da die Deckschicht am Anfang offen ist, kann Wasser und verschmutzter Schneematsch eindringen und die Decke angreifen. Für den Einbau und die Verdichtung werden die gleichen Methoden wie beim ‚Heißeinbau‘ angewendet.

*Splittmastixasphalt (Walzasphalt).* *Splittmastixasphalt* besteht aus Straßenbaubitumen und einem Mineralstoffgemisch, das einen hohen Anteil Splitt enthält. Diese Ausfallkörnung bildet ein sich selbst abstützendes Splittgerüst, dessen Hohlräume zum großen Teil mit einem Mörtel aus Asphaltmastix (Bitumen und Füller) ausgefüllt werden. Die Herstellung erfordert eine genaue Temperaturführung. Eine zu hohe Temperatur des Mischgutes fordert das Abfließen des Bindemittels, eine zu geringe verhindert eine ausreichende Verdichtung. Die Verdichtung erfordert eine hohe Sorgfalt. Es dürfen nur wenige Übergänge (< 3) mit Vibrationswalzen erfolgen. Auf Gummiradwalzen sollte wegen des Hochziehens des feinen Mörtels verzichtet werden. In den noch warmen Splittmastixasphalt wird zur Erhöhung der Griffigkeit Splitt statisch eingewalzt. Splittmastixasphalt eignet sich besonders für hohe Beanspruchungen (z.B. Autobahnen). Gemäß Untersuchungen der BAST (Bundesanstalt für Straßenbau in Bergisch Gladbach) kann Splittmastixasphalt (SMA) eine lärmmindernde Wirkung von bis zu -2 dB (A) zugeordnet werden.

*Dränasphalt / Offenporiger Asphalt / Lärm-mindernder Asphalt (Walzasphalt).* Die Entwicklung eines offenporigen Asphaltbetons führte zum Dränasphalt. Das Oberflächenwasser wird am Ort des Entste-

hens auf der Fahrbahnoberfläche innerhalb der Deckschicht abgeführt. Dadurch wird die Oberfläche auch bei fehlendem Quergefälle wasserfrei gehalten, die Sprühfahnenbildung reduziert, die Griffigkeit verbessert und der abgestrahlte Lärm reduziert. Diese Deckschicht erfordert eine Änderung am Deckensystem: Der Binder oder eine direkt darunterliegende Tragschicht muss mit einer Membran versiegelt werden, damit kein Wasser in die unteren Schichten gelangen kann. Der Nachteil besteht darin, dass der Winterdienst durch einen erhöhten Salzverbrauch erschwert wird. Nachteil des offenporigen Asphalts ist, da die lärmindernde Wirkung durch Verschmutzung mit der Zeit (ca. 5 Jahre) nachläßt und nur mit sehr großem Kostenaufwand durch Reinigung oder Spulen wieder hergestellt werden kann. Zudem kann es im Winter passieren, da Wasser durch Frost von unten an die Oberfläche gelangt und somit eine ansonsten trockene Straße glatt und folglich zur Gefahr für Autofahrer werden kann.

Gussasphalt. Sind auf der Straße besonders hohe Beanspruchungen zu erwarten (Autobahn, Hauptverkehrsstraßen), ist eine hohe Wasserdichtigkeit erforderlich (Brücken) oder ist eine Verdichtung durch Walzen ausgeschlossen (Gehwege), eröffnen die Eigenschaften des Gussasphaltes die Möglichkeit, eine hierfür geeignete Asphaltdeckschicht zu bauen. Gussasphalt nimmt nach dem Einbau eine nahezu hohlraumfreie Lage ein, die nicht mehr verdichtet werden muss. Gussasphalt ist teuer und erfordert besondere Arbeitstechniken und Geräte, die nur von einem begrenzten Unternehmerkreis ausgeführt werden. Trotzdem ist er wegen seiner Vorteile auf exponierten Flächen zu einer Standarddeckschicht geworden. Wegen seiner leichten Reparaturfähigkeit läßt er sich gut auf Stadtstraßen mit der Notwendigkeit häufiger Aufbrüche einsetzen. Die Oberfläche wird durch Absplittern griffig gemacht.

Die Problematik der Bildung von Kanülen und Blasen hängt mit der Feuchtigkeit in dem darunterliegenden Binder zusammen. Das Wasser im Hohlraum der Binder ist die Ursache der Kanülenentstehung beim Einbau der heißen Gussasphaltmasse (Wasserdampf durchbricht hinter der Abstreifbohle den Gussasphalt und läßt Hohlräume und Löcher zurück) und auch für die Bildung wachsender Blasen. Hierbei wird der dichte Gussasphalt bei Sonneneinstrahlung weich, unter ihm eingeschlossenes Wasser in ‚Blasenkeimen‘ verdampft, und der Dampfdruck hebt den Gussasphalt ein wenig an. Beim Abkühlen ist der Gussasphalt steif, das durch Kondensation des Wassers entstehende Vakuum kann deshalb die Hebung nicht rückgängig machen, sondern saugt neues Wasser aus der Umgebung an. Bei häufiger Wiederholung dieses Vorgangs wachsen runde Blasen,

die verkehrgefährdende Unebenheiten erzeugen und Anfangsstellen für die Zerstörung der Deckschicht sind.

Daraufhin hat man den gewalzten Gussasphalt eingeführt, bei dem gleichzeitig auch die notwendige Griffigkeit der Oberfläche erzeugt wird. Der Splitt wird mit Gummirad- und nachfolgender Glattmantelwalze eingearbeitet. Gleichzeitig werden durch das Walzen noch vorhandene Kanülen und Wasserdampfeinschlüsse geschlossen und damit die Blasenbildung fast vollkommen verhindert.

Asphaltmastix (wie der Gußasphalt hohlraumfrei). Asphaltmastix wird aus Sand, Fuller und Straßenbaubitumen hergestellt und heiß von Hand eingebaut. Deshalb ist die Form der Einbaufläche beliebig. Asphaltmastix ist wie der Gussasphalt vollständig dicht und muss nicht verdichtet werden. Die Griffigkeit wird durch eingestreuten Splitt gewährleistet, der mit Walzen angedrückt wird. Die Asphaltmastix-Deckschicht kommt häufig als dünner Überzug zur Oberflächenanierung oder bei begrenzter Bauhöhe (z.B. unter Brücken) zum Einsatz.

Makadam (veraltet). Makadam wird heute nicht mehr angewendet. Es soll hier dennoch kurz vorgestellt werden, weil es bei Straßenerneuerungen häufig vorgefunden wird. Die Makadam-Bauweise mit giftigem Teerpech hat viele Jahre den Straßenbau beherrscht. Auf der Baustelle wurden unterschiedliche Korngruppen aus gebrochenem Gestein schichtweise übereinander aufgebaut. Das jeweils feinere Korn verkeilt das darunterliegende gröbere. Da das teerpechbelastete Material nur auf Sonderdeponien abgelagert werden darf, ist die Weiterverwendung auf der Baustelle durch Kaltaufbereitung eine preiswerte Alternative.

Sonderasphalte. Bezüglich der vielen Sonderasphalte wie z.B. Walzgußasphalte (Vibroasphalte), Halbstarre Beläge (Übergang zur Betondecke), Farbige Asphalte, Glättebildungshemmende Asphalte oder Aufgehellte Asphalte kann hier nur auf die Literatur verwiesen werden.

## FACHBEGRIFFE ZUM THEMA «STRASSENBAU»

**Asphalt;** natürliches oder künstlich hergestelltes Material aus Bitumen und Mineralstoffen. Die häufigste Verwendung von Asphalt ist der Straßenbelag. 1851 wurde ein 78 Meter langes Stück der Fernstraße von Travers nach Paris asphaltiert. 20 Jahre später war Paris fast vollständig asphaltiert, wenig später auch andere europäische Großstädte. Heutzutage wird als Straßenbelag fast ausschließlich künstlicher Asphalt verwendet, der aus Rückständen der Erdölverarbeitung und Gesteinssplitt hergestellt wird.

**Asphaltbeton;** Asphalt, welcher in den so genannten **Deckschichten**, auch **Verschleisschichten** genannt, eingebaut wird. Diese Schicht ist diejenige, die speziell für die Abnutzung durch den täglichen Verkehr vorgesehen ist.

**Asphaltbinder;** Asphalt, welcher in der so genannten Binderschicht eingebaut wird. Seine Funktion ist es, die durch den Verkehr hervorgerufenen Kräfte in die unteren Schichten der Straße zu übertragen. Es gibt vier Sorten von Asphaltbindern. An sie werden unterschiedliche Anforderungen gestellt. Im Asphaltbinder dürfen nur Edelsplitt, Edelbrechsande und Gesteinsmehl verwendet werden.

**Asphaltmastix;** Mischung aus Bitumen und Gesteinen kleiner 2 Millimeter. Er wird zum Verfüllen von Fugen verwendet.

**Autobahn;** eine Fernverkehrsstraße, die ausschließlich dem Schnellverkehr mit Kraftfahrzeugen dient. Sie besteht aus zwei- oder mehrspurigen Richtungsfahrbahnen, meist mit zusätzlichem Standstreifen. Beide Richtungen sind durch Grünstreifen oder Leitplanken voneinander getrennt.

**Binderschicht;** bituminöse Schicht aus Asphaltbinder, die hinsichtlich Widerstandsfähigkeit sowie profilgerechter Lage und Ebenheit einen Übergang zwischen Tragschicht und Deckschicht zur Aufnahme hoher Schubkräfte darstellt.

**Bitumen;** in Vakuum-Destillation aus Erdöl gewonnenes Material. Es setzt sich aus Kohlenwasserstoffen und Wasser zusammen. Besonderes Merkmal von Bitumen ist, dass es bei Temperaturzufuhr zähflüssig und bei Temperatursenkung hart wird. Im Straßenbau werden Bitumen als Bindemittel zwischen Mineralstoffen verwendet, das Gemisch bezeichnet man als Asphalt.

**Bundesstraßen** sind Fernstraßen in Deutschland und Österreich, die in erster Linie dem weiträumigen Verkehr dienen. In der Schweiz heißen die Bundesstraßen Hauptstrassen. Die wichtigsten besitzen eine Nummer ohne Kennzeichen.

**Decke;** oberste Schicht des Oberbaus einer Verkehrsfläche. In der Re-

gel besteht die bituminöse Decke aus einer Deck- und Binderschicht, eine Betondecke aus ein oder zwei Schichten.

**Drain- oder Flüsterasphalt;** spezielle Art des Asphaltbetons. Durch seinen hohen Anteil von *großen* Gesteinskörnern hat er einen *hohen* Anteil an Hohlräumen. Durch diese Hohlräume kann das Regenwasser nach unten abgeleitet werden. Damit das Wasser nicht in den Untergrund abläuft, ist bei innerstädtischen Straßen auf der nächsten Schicht eine Bitumenschicht als Sperre angeordnet. Das Wasser wird dann durch die Querneigung der Straße zu den Seiten transportiert.

**Fahrbahn;** jener Teil der Straße, der mit Fahrzeugen befahren werden darf. Die Oberfläche der Fahrbahn kann aus verschiedenen Materialien bestehen. Üblicherweise wird Asphalt verwendet. Auf Autobahnen wird sie meist aus dem teurerem aber strapazierfähigem Gußasphalt oder Beton hergestellt. In Ortsgebieten sind meist neben der Fahrbahn ein erhöhter Fußgängerweg oder Gehsteig und manchmal auch ein Radweg vorhanden.

Die Oberflächenbeschaffenheit der Fahrbahn ist verantwortlich für verschiedene Erscheinungen beim Befahren:

- Lärm durch Abrollgeräusche der Reifen
- Rutschgefahr und Aquaplaninggefahr bei Regen
- Vereisungsgefahr bei niederen Temperaturen
- die Widerstandsfähigkeit gegen verschieden Streumittel, wie Streusplitt oder Streusalz bei Eis oder Schnee
- unebene Beläge sind schwerer von Schnee zu räumen als glatte

Der Unterbau ist hauptsächlich verantwortlich für die mögliche Belastbarkeit der Fahrbahn durch PKW oder LKW.

In Fußgängerzonen wird die Fahrbahn oft mit Pflasterstein aus Granit gemacht. Auch um die Geschwindigkeit der Autos an bestimmten Stellen zu reduzieren, wird die Oberfläche aus Material hergestellt, das mit höherem Tempo unangenehm zu befahren ist. In Wohnstraßen oder Fußgängerzonen werden auch künstlich Bodenwellen oder Erhöhungen der Fahrbahn eingebaut um das Tempo der Fahrzeuge zu reduzieren. Um den Verkehrsablauf zu erleichtern, sind neben Straßentafeln noch Straßenmarkierungen auf die Fahrbahn aufgemalt.

**Fernverkehr;** Waren (Güter) sind über weite Strecken transportiert, die umgangssprachlich außerhalb des Nahbereiches (ehemals Nahzone) ihr Ziel haben.

**Geschwindigkeit (Formelzeichen  $v$ ) eines Objekts;** die von ihm zurückgelegte Wegstrecke  $s$  pro Zeit  $t$ . Mathematisch entspricht die Geschwindigkeit der Ableitung des Ortes nach der Zeit.

**Gussasphalt;** Asphalt, der sich durch seinen hohen Anteil von Bitumen

und Gesteinskörnern kleiner 0,09 Millimetern auszeichnet. Dadurch lässt er sich im Gegensatz zu den anderen Asphaltarten *flüssig* verarbeiten. Er wird vor allem beim Bau von Rad- und Gehwegen verwendet. Durch seinen hohen Bitumenanteil bekommt er eine glatte Oberfläche. Damit trotzdem die Griffigkeit gewährleistet

**Güterverkehr;** die Organisation und den Transport von Gütern. Dabei gibt es die verschiedenen **Transportmöglichkeiten:**

- Transporte mit dem LKW
- Transporte auf der Schiene (Eisenbahn)
- Transport mittels Schiffen
- der Transport auf Binnenschiffen
- der Seetransport auf Hochseeschiffen
- Lufttransport mit Flugzeugen.

**Güternahverkehr;** Güterbeförderung, wenn Absender und Empfänger örtlich so nahe beisammen sind, dass die LKW jeden Tag wieder zurück beim Ausgangspunkt sind. Auch das Sammeln von einzelnen Gütern in einem nahe gelegenen Sammlager oder Logistikzentrum fällt unter Nahverkehr, man spricht auch von einem Vorlauf bzw. wenn die Güter zu einzelnen Empfänger gebracht werden von einem Nachlauf.

**Individualverkehr;** Fußgänger-, Radfahrer- und der motorisierte Individualverkehr. Im Gegensatz zum Massenverkehr (Öffentlicher Personennahverkehr, Flugverkehr) benutzt beim Individualverkehr der Einzelne ein ihm zur Verfügung stehendes Verkehrsmittel (Auto, Fahrrad, Motorrad) bzw. er geht zu Fuß.

**Oberbau;** die Deckschicht (z. B. Asphalt, Beton), die Tragschichten und Frostschuttschicht, die auf dem Unterbau ruhen. Die Trennschicht zwischen Ober- und Unterbau wird Planum genannt.

**Personenverkehr;** Beförderung von Personen mit Verkehrsmitteln. Dabei kann man die Medien unterscheiden: Land-, Luft- und Schiffsverkehr. Auch der Fahrtzweck kann differenziert werden. Dem Verkehr der Berufspendler (Berufsverkehr) und dem Einkaufsverkehr steht nicht unerheblich der Freizeitverkehr (Freunde besuchen, Kino, Theater usw.) gegenüber. Vom Personenverkehr zu unterscheiden ist der Güterverkehr.

**Planum;** die technisch bearbeitete Oberfläche des Untergrundes oder des Unterbaus mit festgelegten geometrischen Merkmalen, wie Ebenheit und Querneigung; Grenzfläche zwischen Untergrund bzw. unterbau und Oberbau.

**Splittmastixasphalt;** spezielle Sorte des Asphaltbetons mit einem höheren Bitumen- und Splittgehalt. Dadurch soll die Haltbarkeit erhöht werden. Zusätzlich müssen allerdings noch Zusätze beigemischt werden um die Stabilität zu erhöhen bleibt, wird nach Einbau des Asphalts Splitt

aufgestreut und eingewalzt.

**Straße;** (von lateinisch (*via*) *strata*) ein begeh- und befahrbarer, glatter und meist befestigter und klassifizierter Landverkehrsweg, der von Fußgängern und verschiedenen Fahrzeugen, die im Gegensatz zu Schienenfahrzeugen glatte Oberflächen befahren, benutzt wird. Beim Straßenbau werden Straßen aus Asphalt, Beton oder aus unbefestigtem Material (beispielsweise Schotter) hergestellt. Dazu zählen zum Beispiel Autobahnen, Fernstraßen, Bundesstraßen, Landesstraßen, Staatsstraßen, Kreisstraßen und Gemeindestraßen, Land- und Forstwirtschaftliche Wege, Radwege, Fußwege, Kreisverkehrsplätze, Tunnels und Parkplätze.

**Straßen- und Wegebau;** wie der Name schon sagt, die Beschäftigung mit dem Bau von Straßen und Wegen. Er ist im innerstädtischen Bereich die Fortsetzung der Verkehrsplanung und außerhalb der Ortschaften die Fortsetzung der Raumplanung. Unter Straßen versteht man im Allgemeinen die für den motorisierten Verkehr ausgelegten Verkehrsflächen. Hierunter fällt beispielsweise auch der Parkplatz. Eine weitere Unterscheidung findet in den Straßenkategorien statt. Mit der Bezeichnung Wege werden die für den nicht motorisierten Verkehr ausgelegten Verkehrsflächen bezeichnet. Eine Ausnahme bilden hier die so genannten ländlichen Wege. Diese sind auch für den motorisierten Verkehr der Land- und Forstwirtschaft ausgelegt. Im Bereich der Straßen und Wege unterscheidet man weiterhin die freie Strecke, die Ortsdurchfahrt, den Knotenpunkt und die Nebenanlagen.

**Straßenverkehr;** ist die auf den öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen stattfindende Bewegung von Personen und Gütern (siehe auch Straßen- und Wegebau). Der Straßenverkehr wird durch Fußgänger, Radfahrer und durch Motorkraft bewegte Fahrzeuge (Krafträder, Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Omnibusse) wahrgenommen. Der Straßenverkehr ist einer der größten Dienstleister in Deutschland und zugleich eine der wichtigsten Infrastruktureinrichtungen.

**Teer** (v. mittelniederdt.: *tere* das zum Baum gehörende); aus organischen Verbindungen bestehendes bräunlich bis schwarzes, zähflüssiges Gemisch, das durch zersetzende thermische Behandlung (Pyrolyse) organischer Naturstoffe gewonnen wird.

**Tiefbau;** das Gebiet, das sich mit der Planung und Errichtung von Bauwerken befasst, die an oder unter der Oberfläche liegen, z.B. Straßenbau, Kanalisation, U-Bahn und Rohrleitungsbau). Auch Brücken-, Hafen- und Tunnelbau gehören zum Tiefbau. Hervorgehobene Gebiete sind das Bauen unter Tage (Tunnelbau) und der Spezialtiefbau. Planer des Tiefbaus sind im wesentlichen Bauingenieure. Architekten werden nur bei speziellen gestalterischen Aufgaben hinzugezogen (z.B. beson-

deren Brücken). Ausführende sind die verschiedenen Gewerke des Bauwesens.

**Tragdeckschichtasphalt;** Asphalt, der die Funktionen von Asphaltbeton und Binder in einem übernimmt. Er wird vor allen auf Straßen und Wegen eingebaut, welche eine sehr geringe Belastung haben, wie Wald- und Radwege.

**Tragschicht;** im Straßen- und Tiefbau in Deutschland die oberhalb des Planums bis zur Unterkante der Deckschicht einzubauenden Schichten. Der Begriff Tragschicht ist komplementär zur Deckschicht. Es werden verschiedene Tragschichten unterschieden:

1. hydraulisch gebundene Tragschicht
  2. Betontragschicht
  3. bituminöse Tragschicht
  4. Verfestigung als Tragschicht
- Die **Tragdeckschicht** ist eine einschichtige bituminöse Befestigung, die die Funktion von Trag- und Deckschicht erfüllt, wobei das Mischgut aus Mineralstoffgemischen abgestufter Körnung mit Straßenbaubitumen, Pechbitumen oder hochviskosen Straßenpech als Bindemittel besteht.
  - Tragschicht **mit Bindemittel** besteht aus einem Gemisch aus Mineralstoffen abgestufter Körnung mit hydraulischem oder bituminösem Bindemittel.
  - Tragschicht **ohne Bindemittel** besteht aus korngestuftem Gemischen ungebrochener und/oder gebrochener Mineralstoffe. Es wird zwischen Frostschutzschicht sowie Kies- und Schottertragschicht unterschieden.

**Transport** (v. lat. *transportare* (hin)überbringen, -tragen); die Beförderung (tragen, fahren, pumpen, senden usw.) von Personen (Personentransport: Taxi, ÖPV, Linien- /Charterverkehr) oder Gütern (Güterverkehr) von einem Ort zu einem anderen. Dabei bedient man sich in der Regel Verkehrsmittel (Fahrzeuge, Leitungen, Pipelines usw.) und Transportmittel (Container). Transport wird organisiert in Transportsystemen.

**Unterbau;** künstlich hergestellter Erdkörper zwischen Unterbau und Oberbau.

**Verkehr;** die meist zielgerichtete oder zweckbestimmte Bewegung von Personen, Gütern oder Daten in einem örtlich, zeitlich oder sachlich definierten Raum, i.d.R. unter Zuhilfenahme eines Verkehrsmittels. Für den reibungslosen Ablauf des Verkehrs sorgen umfangreiche und detaillierte Regeln (Verkehrsrecht, Protokolle). Die Aufstellung dieser Regeln sowie die Überwachung von deren Einhaltung obliegt den Verkehrsministerien des Bundes und der Länder, den Verkehrsreferaten der Landkreise und Kommunen, sowie der Polizei. Je nach Definitionsebene unterscheidet

man:

- Straßenverkehr - Schienenverkehr - Luftverkehr - Schifffahrt
- motorisierter - nicht motorisierter Verkehr
- Individualverkehr - öffentlicher Verkehr
- Personenverkehr - Güterverkehr
- Fernverkehr - Nahverkehr

**Verkehrsanlage;** bauliche oder technische Einrichtung, die einen (reisungslosen) Verkehr ermöglichen oder erleichtern soll. Dazu gehören neben Verkehrswegen:

- Abfertigungsanlagen (Haltestelle, Bahnhof, (Flug-) Hafen, Container-Terminal, Autoverladerampe)
- Verknüpfungsanlagen (Kreuzung, "Kleeblatt", Umsteige-Anlage)
- Regelungsanlagen (Verkehrszeichen, Lichtzeichenanlage (Ampel), Signal, (Fahrwasser)Tonne, Boje, Leuchtturm, -schiff)
- Wegweiser
- Abstell- und Warteanlagen (Parkplatz, Stellplatz, Car-Port, Garage, Parkhaus, Park-and- Ride, Stauraum, Rangierbahnhof))
- Sonderanlagen (Schleuse, Hebewerk, Brücke, Tunnel, Maut-Stelle)

**Verkehrsmittel;** technisches Gerät oder eine Vorrichtung zur Ermöglichung oder Unterstützung der Bewegung bzw. des Transportes von Personen und Gütern von einem Ort zu einem anderen. Man kann die Verkehrsmittel nach verschiedenen Kriterien klassifizieren:

- öffentliche (allgemein zugängliche) und nicht öffentliche (private) Verkehrsmittel
- motorisierte und nicht motorisierte Verkehrsmittel
- vorwiegend für Personen- oder Gütertransport
- Land-, See- oder Luftverkehr

Die Unterscheidung ist dabei nicht an einen Fahrzeugtyp gebunden wie ersichtlich ist an Taxis / Privat-Pkw oder an Werksbahnen versus normaler Eisenbahn. Auch Fahrräder können beispielsweise zu den öffentlichen Verkehrsmitteln gehören, wenn sie gewerbsmäßig verliehen werden.

**Werkverkehr;** Gütertransporte, die von Fahrzeugen des Herstellers oder Händler der transportierten Güter durchgeführt werden.