

Das Innere einer Strasse

Informationen und Arbeitsblätter



1/8

Aufgabe:

- Lesen der Texte und Aufteilen in Abschnitte, die von Gruppen einzeln verarbeitet und zu kurzen Präsentationen zusammengestellt werden.
- Aufbau; Unterbau; Schichten; Einbau, Verdichtung; Betonbau

Aufbau einer Strasse

Eine Strasse muss Jahrzehnte lang funktionieren

Sie wird sorgfältig geplant und dann schichtweise aufgebaut. Dazu braucht es vor allem **Gestein** und einen „Klebstoff“, der die Gesteinskörner zusammenhält. Strassenbauer verwenden polierfestes, hartes Gestein, kantig und rau gebrochen. Dazu das Bindemittel „**Bitumen**“. Die beiden Komponenten werden separat auf rund 200 Grad erhitzt, dann gut gemischt und als heisses Mischgut (Asphalt) in mehreren Schichten in der Strasse eingebaut (aufgetragen). Wenn alles sorgfältig gemacht wird, ist eine Lebensdauer des Strassenbelags von 15 bis 20 Jahren wahrscheinlich. Und das ist sehr viel, angesichts der Millionen Tonnen an Last, die auf einer vielbefahrenen Strasse in diesem Zeitraum über den Asphalt rollen werden.

Flächen und Schichten

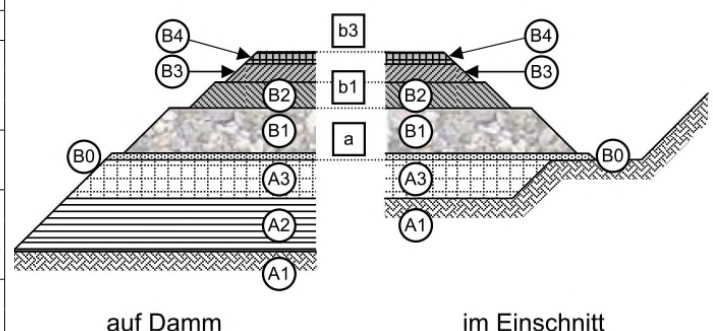
Im Innern einer vielbefahrenen Strasse (z.B. eine Autobahn) finden sich etliche Schichten, die jeweils, auf Grund ihrer Aufgabe sehr verschieden zusammengesetzt sind.

Der Unterbau enthält im Idealfall einen Fels-Untergrund, und wenn nötig, einen Erddamm (Erdbau und Trassierung). Sein oberer Abschluss muss in der Regel als verbesserter Untergrund gefertigt bzw. befestigt werden (mit Asphalt, Zement oder Kalk gebunden); seine Oberfläche heisst **Planum**.

Die Oberbau-Tragschichten müssen die Stabilität der Strasse gewährleisten. Es sind Gemische aus gut abgestuften, eher groben Gesteinskörnungen, die mit Bitumen zu Asphalt-Tragschichten gebunden werden.

Die Oberbau-Decke setzt sich aus der schub- und druckauffangenden Binderschicht und der Deckschicht, die eigentlichen Fahrbahnoberfläche, zusammen. Hier kommen feinere Gesteinskörnungen, gemischt mit Bitumen, zum Einsatz.

		○ Schichten	□ Flächen
B Oberbau	Decke		b3 Fahrbahnoberfläche
		B4 Deckschicht	
		B3 Binderschicht	
	Tragschichten		b2 Planie der Tragschicht
		B2 Tragschicht	
			b1 Planie der Fund.schicht
B1 Fundationsschicht			
A Unterbau	B0 Übergangsschicht		
		a Planum	
	A3 verbesserter Untergrund		
	A2 Damm		
	A1 Untergrund		



Das Innere einer Strasse

Informationen und Arbeitsblätter



2/8

Zuerst der Unterbau

Eine Strasse kann nur auf stabilen Grund gebaut werden. Bevor die oberen Schichten eingebaut werden können, stehen zunächst Erdbauarbeiten an.

Nicht immer findet man in der Natur die ideale Grundlage für den Strassenbau vor: den gewachsenen Fels. In der Mehrheit aller Fälle ist der Boden locker und nicht ausreichend tragfähig. Nachdem der Streckenverlauf geklärt und abgesteckt ist, muss das Erdreich unterhalb der künftigen Strasse vorbereitet werden.

Nur dichte Böden tragen Strassen

Das wichtigste Verfahren im Erdbau ist die Verdichtung. Sie hat die Aufgabe, Luft und Wasser aus dem Boden herauszupressen. Enthält der Boden Lehm, Ton oder Schluff, haften die Teilchen des Bodens aneinander; bei Kies oder Sand liegen die Teilchen lose nebeneinander. Wie aber macht man den Boden fest und stabil?

Verdichtung heisst das Rezept

Dazu braucht man schwere Vibrations- oder Oszillationswalzen. Bei diesen wirken feinste Schwingungen der Walzbandage und das Gewicht der Walze zusammen. Die

Fachleute wissen aus vielen Tests und aus Erfahrung, welche Walze am besten einzusetzen ist.



Falls der Boden zwar gut verdichtet ist, aber immer noch einen zu hohen Feuchtigkeitsgehalt aufweist, muss der Boden zusätzlich stabilisiert werden. Dies erreicht man durch das Einmischen des Bindemittels Kalk oder Zement. Besonders die Bodenstabilisierung mit Zement ist eine Bauweise, die den Untergrund dauerhaft gegen Verkehrsbelastungen, Wassereinbruch und Frost widerstandsfähig macht.

Zudem werden auf feuchten Mischböden Walzen mit einem Stollen-Profil in der Bandage eingesetzt: Die trapezförmigen Stollen auf der Bandage hinterlassen Eindrücke im Boden und vergrössern die Oberfläche, so dass der Boden austrocknen kann.

Trassierung

Im Strassenbau findet man nicht nur Untergründe, die zu weich oder nicht tragfähig genug sind, sondern auch solche, die extrem hart sind – im Gebirge und in anderen Gebieten mit felsigem Untergrund. Hier muss das Gelände zunächst trassiert werden. Dabei wird mit speziellen Maschinen eine Schneise in das harte Gestein geschnitten; ist die Barriere zu gross, wird ein Durchgang freigesprengt.

Das Innere einer Strasse

Informationen und Arbeitsblätter



3/8

Trag- und Deckschichten



Lage der Tragschicht im Asphaltobertbau.

Die Tragschichten einer Strasse müssen den unterschiedlichsten Wetterbedingungen standhalten und über Jahrzehnte funktionieren. Sie tragen den Strassenoberbau. Abhängig von der zu erwartenden Belastung wird die Strasse aus verschiedenen Schichten unterschiedlicher Dicke aufgebaut.

Die Schicht fürs Grobe

Oft wird die Tragschicht aus zwei Schichten aufgebaut; die untere (Fundationsschicht) aus ungebundenen, frostunempfindlichen Mineralstoffen (Kies- und Sandgemisch), um eindringendes Wasser abzuleiten; darüber eine gebundene Tragschicht (Gesteine und Binder). Aufgabe der Tragschicht ist es, Verkehrsbelastungen so weit abzubauen, dass die Strasse stabil bleibt.

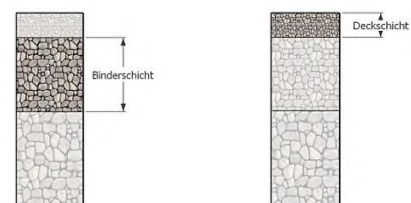
Gebundene Tragschichten

Bei Mischgütern mit dem Bindemittel Bitumen spricht man von Asphalt-Tragschichten, bindet Zement oder Kalk das Mineralgemisch, spricht man von hydraulisch gebundenen Tragschichten. Nebst Mineralstoffgemischen aus ungebrochenen Kiesen oder Schotter sowie Splitt und Brech- oder Natursand werden hier immer häufiger Recyclingbaustoffe zugesetzt.



Einbau einer Tragschicht mit einem Strassenfertiger.

Deckschichten



Über der Tragschicht werden nun die Deckschichten (Binderschicht und Strassendecke), ebenfalls mit dem Strassenfertiger, eingebaut und verdichtet. Sie garantieren für eine nahtlos ebene Fahrbahn.

Das Innere einer Strasse

Informationen und Arbeitsblätter



4/8

Asphalt-Einbau eine Meisterleistung

Beim Einbau muss stets darauf geachtet werden, dass genügend Mischgut zur Stelle ist, das Material nicht abkühlt und unmittelbar mit Walzen verdichtet wird.

Zum Einsatz kommt ein Maschinen-Team bestehend aus Strassenfertiger und Strassenwalzen. Vereinfacht gesagt, baut der Strassenfertiger ein, die Walze verdichtet.



Vom LKW in den Fertiger

Erster im Einbauteam ist der Lkw-Fahrer. Er fährt mit dem Lkw rückwärts an den Fertiger heran und kippt das Material in dessen Bunker. Zwei unabhängig voneinander arbeitende, leicht ansteigende Transportbänder bringen das Material durch die Maschine hindurch nach hinten. Dort wird Material von rotierenden Schnecken gleichmässig auf die ganze Breite vor der geheizten „Einbau-Bohle“ verteilt. Unter der Bohle hindurch wird der heisse Asphalt in der richtigen Schichtdicke auf die Strasse gebracht

Kontinuierlicher Materialnachschub

Kommt der Strassenfertiger wegen Materialmangels zum Stillstand, drohen durch das Abkühlen der bereits gefertigten Schicht störende Nähte zu entstehen. Die Einbautemperatur sollte immer über 110 °C liegen, um die optimale Verdichtung durch die Walzen zu ermöglichen.

Die grössten, modernen Strassenfertiger leisten Extremes: Sie können in einer Breite von bis zu 16 m Asphalt einbauen und eine Einbauleistung von 1'600 Tonnen pro Stunde erreichen.

Das Innere einer Strasse

Informationen und Arbeitsblätter



5/8

Verdichtung

Abschliessende Massnahme im Strassenbau ist die Verdichtung, mit der eine hochwertige Oberflächenstruktur geschaffen werden soll.

Das Ziel der Verdichtung von Asphaltbelägen ist die Herstellung einer möglichst ebenen und standfesten Fahrbahn. Damit erhöhen sich zugleich die Verkehrssicherheit und der Fahrkomfort. Die Verdichtung soll eine gleichmässige, möglichst griffige Fahrbahnoberfläche herstellen und die einzelnen Asphaltsschichten dauerhaft fest miteinander verzahnen, damit eine hohe Standfestigkeit, eine hohe Verschleissfestigkeit sowie eine dauerhafte Ebenheit erzielt werden kann.

Die Walzen

Walzen sind schwere Strassenbaumaschinen, die den heissen und somit noch formbaren Asphaltbelag zusammenpressen. Damit sie der neuen Asphaltfläche keinen Schaden zufügen, dürfen sie beim Verdichtungsprozess niemals zum Stehen kommen.



Das Innere einer Strasse

Informationen und Arbeitsblätter



6/8

Betonfahrbahnen herstellen.

Beton ist ein besonders langlebiges Material, das vor allem für Fernstrassen, die hohen Belastungen durch Schwerlastverkehr standhalten müssen, bestens geeignet ist.

Die Tradition der Betonstrasse reicht ins 19. Jahrhundert zurück. Heute bauen kolossale Strassenbaufabriken, sogenannte Gleitschalungsfertiger, das hoch tragfähige Material wirtschaftlich und höchst präzise ein.

Mit dem Gleitschalungsfertiger werden in erster Linie grossflächige Aufgaben erledigt. Insbesondere Fahrbahnen, Start- und Landebahnen oder andere, grosse und hoch belastete Flächen wie Taxiways auf Flughäfen baut man zumeist im **Inset-Verfahren**.

Ablauf



Lkw laden den Beton vor der Maschine ab. Der Gleitschalungsfertiger leistet dann die folgenden Arbeitsschritte: Mit einer Verteilerschnecke oder einem Verteilerschwert verteilt er den Beton auf die gesamte Einbaubreite und formt mit der Gleitschalung das Betonprofil für die Fahrbahn. Innerhalb der Schalung schwingen Rüttelflaschen und treiben dadurch die Luft aus dem Beton, der auf diese Weise verdichtet wird.

Dübel, Anker und Fugen

Die Maschine bleibt dabei stets in Bewegung: Die Einbaugeschwindigkeit bewegt sich in der Grössenordnung von 1 bis 2 Metern pro Minute. Gleichzeitig werden Dübel oder Anker in den Frischbeton eingerüttelt. Diese Dübel und Anker dienen als Verstärkung, auch „Bewehrung“ genannt.

Ein Jutetuch sorgt für Grip

Am Heck der Gleitschalungsfertiger ebenen Quer- und ein Längsglätter die Fahrbahn. Für eine griffige Oberflächenstruktur setzt man vielfach ein **nachgeschlepptes** Jutetuch ein. Dadurch entsteht eine Textur mit definierter Rauheit.

Das Innere einer Strasse

Informationen und Arbeitsblätter



7/8

Spezialformen aus einem Guss



Anstatt Beton-Fertigteile einzubauen, können sie auch von Gleitschalungsfertigern im Offset-Verfahren eingebaut werden.

Randsteine, Leitwände auf dem Mittelstreifen von Autobahnen, Rinnen für den Wasserabfluss – es gibt viele Formteile aus Beton. Einfacher und wirtschaftlicher aber ist es, solche Betonprofile mit Gleitschalungstechnologie herzustellen.

2 Meter aus einem Guss: Lärmschutzwand aus Beton.

Grosse Bandbreite an Spezialaufträgen

Die Bandbreite möglicher Formen und Grössen ist enorm, denn die Gleitschalung wird seitlich am Fertiger montiert und kann eine nahezu beliebige Kontur erhalten. Für häufig verwendete Formen, z. B. Profile der Leitwände auf Autobahnen, gibt es vorbereitete Schalungen. Für alle anderen Profile werden die Gleitschalungen als Sonderanfertigung hergestellt.

Wirtschaftliches Verfahren

Offset-Anwendungen reichen von Fahrbahnbegrenzungen über Leitwände mit einer maximalen Höhe von 2 Metern bis hin zu künstlichen Abflüssen oder auch schmalen Wegen.

Der Offset-Einbau mit Gleitschalungsfertigern ist im Vergleich zum manuellen Einbau von Fertigbauteilen sehr schnell und effizient.



Gleitschalungsfertiger. Für trapezförmige Kanäle und Böschungen.

