



Oberrhein-Handels-Union
GmbH & Co. KG

Kompetenz in Gesteinskörnung!

Alpine Moräne Edelsplitt im Asphaltbau



Informationen für Planer und Bauunternehmen

1. Einleitung
2. Historie
3. Grundlagen im Asphaltbau
 - 3.1. Asphaltschichten
4. Gesteinskörnungen für den Asphaltbau
5. Alpine Moräne Edelsplitt für den Asphaltbau
 - 5.1. Mechanische und physikalische Anforderungen
 - 5.2 Geometrische Eigenschaften von Alpine Moräne Edelsplitt
 - 5.3 Lichttechnische Anforderungen
6. Bemessung von Fahrbahnkonstruktionen
7. Herstellung, Transport und Einbau von Asphaltmischgut
8. Oberflächenbehandlung

1. Einleitung

Die Broschüre Alpine Moräne Edelsplitt im Asphaltbau gibt einen Überblick über die Verwendung von Edelsplitten des Oberrheins im Straßenbau, hier speziell für die Asphaltbauweise. Zur Verdeutlichung werden auch Grundlagen im Asphaltbau erläutert.

2. Historie

Der Begriff Asphalt heißt in wörtlicher Übersetzung aus dem Altgriechischen „nicht trügerisch“ und bedeutet soviel wie „fest“. In der Bautechnologie versteht man unter dem Begriff Asphalt eine Mischung aus groben und feinen Gesteinskörnungen (z. B. Alpine Moräne Edelsplitt, Edelbrechsand sowie Gesteinsmehl) und Bitumen.

Alpine Moräne Edelsplitt bestehen hauptsächlich aus kristallinen Gesteinen wie Quarzgesteinen, Gneisen und Magmatiten. Bei den, von der Oberrhein-Handels-Union (OHU) vermarkteten Edelsplitt-Produkten, handelt es sich um Gesteinsmaterial, welches während der Eiszeiten von alpinen Gletschern in den Oberrheingraben transportiert wurde. Die Gletscher hinterließen nach dem Abschmelzen so genannte glaziale (lat. glacies: Eis) Moräne- und fluviatile (lat. fluvius: Fluss) Schmelzwasserablagerungen, aus denen heute Sand und Kies gewonnen wird.

Alpine Moräne Edelsplitt sind mechanisch aufbereitete, natürliche Gesteinskörnungen. Sie erreichen ihre hervorragenden technischen Eigenschaften durch doppelte mechanische Brechung von natürlicher, runder Gesteinskörnung. Sie besitzen eine annähernd kubische Form und werden in speziellen Edelsplittwerken zu den Korngrößen 2/5 mm, 5/8 mm, 8/11 mm, 11/16 mm und 16/22 mm aufbereitet. Seit 1964 gehören Alpine Moräne Edelsplitt zu überwachten Qualitätsprodukten mit entsprechendem Nachweis.



Straßenbaufertiger während der Beschickung

Bitumen (aus dem Lat.: Erdpech) kann als natürlich vorkommender Rohstoff abgebaut werden. Der bereits seit 3000 v. Chr. bekannte Werkstoff (Naturbitumen) wurde als Kleber für Waffen und Geräte sowie als Farbstoff verwendet. Als eine der ersten Anwendungen im Straßenbau gilt die Prozessionsstraße von Babel (Babylon).

Der von Sir Walter Raleigh 1595 entdeckte Asphaltsee in Trinidad gehört zu den größten und bekanntesten natürlichen Vorkommen. 1694 entstand in Pitchford (England) die erste Fabrik zur Gewinnung von Bitumen aus Naturasphalt. Die ersten europäischen Straßenbefestigungen in Asphaltbauweise führen zurück auf die Zeit um 1730. Sowohl in Preußen als auch in Irland wurden Schlosszufahrten mit dem neuartigen Baustoff hergestellt. 1810 wurde in Lyon der erste Asphaltmastixbelag auf dem Pont Morand eingebaut.

Die technische Gewinnung von Bitumen durch Destillation aus Erdöl erfolgte erstmalig 1832 in Grosny. In Deutschland wurde 1838 als erste Straße der Jungfernstieg in Hamburg asphaltiert. 1907 wurden die weltweit ersten Asphaltmischanlagen in den USA in Betrieb genommen. Die 1914 in Berlin erbaute AVUS erhielt einen Asphaltbelag. 1950 wurde das sog. Kaltmischgut erfunden. Seit Ende der 70er Jahre des vergangenen Jahrhunderts findet Asphalt auch als Dichtungsmaterial bei Deponien Verwendung. In der Neuzeit übernimmt Asphalt auch gestalterische Aufgaben in Form von farbigen Böden und Verkehrswegen.

3. Grundlagen im Asphaltbau

3.1. Asphaltsschichten

Asphaltbefestigungen sind in verschiedene Schichten unterteilt. Im Verbund als Gesamtkonstruktion hat jede der einzelnen Schichten spezielle Aufgaben. Je nach Lage und Dicke der Schichten erfüllen sie die Anforderungen im Hinblick auf Nutzungsdauer, Tragfähigkeit, Verschleißfestigkeit und Verkehrssicherheit.

Asphalttragschicht

Zum Erreichen der vollen Funktionalität müssen die einzelnen Schichten von Asphaltbefestigungen einen festen Verbund bilden. Die unterste Schicht ist die Asphalttragschicht. Sie befindet sich über dem Planum und unter der Asphaltbinder- und/oder Asphaltdeckschicht. Die Aufgabe der Asphalttragschicht besteht in der Aufnahme und Verteilung der entstehenden Verkehrslasten auf den Unterbau bzw. Untergrund. Sie bietet der darauf folgenden Binder- und/oder Deckschicht einen festen und gleichmäßigen Unterbau. Die Nutzungsdauer der Tragschicht wird maßgeblich durch deren Einbaudicke beeinflusst.

Asphaltbinderschicht

Der Einbau von Asphaltbinderschichten erfolgt bei Straßen mit erhöhter Verkehrsbelastung ab der Bauklasse III, entsprechend RStO. Sie befindet sich zwischen der Asphalttragschicht als Unterbau und der darüber liegenden Asphaltdeckschicht. Die Aufgabe der Asphaltbinderschicht besteht in der Ableitung der durch den Verkehr entstehenden Kräfte in die unteren Schichten der Straße. Asphaltbinder werden weiterhin unterschieden nach den Belastungsgruppen für normale Beanspruchung (N) und besondere Beanspruchung (S). Die genaue Zusammensetzung des Asphaltbindermischgutes regelt die TL Asphalt-StB.

Asphaltdeckschicht

Die oberste Schicht der Straße ist die Asphaltdeckschicht. Sie wird auch als Verschleißschicht bezeichnet. Sie unterliegt der unmittelbaren Abnutzung durch Straßenverkehr, Taumittel und Witterungseinflüssen. Sie wird im Rahmen von Deckenbauprogrammen je nach Abnutzungsgrad erneuert. Die Ausführung der Deckschicht erfolgt gemäß der Beanspruchung und dem Verwendungszweck als Asphaltbeton (AC), Splittmastixasphalt (SMA), Gussasphalt (MA) oder Offener Asphalt (PA).



Einbau einer Asphalttragschicht, Fahrbahndeckenerneuerung BAB 5, Weil a. Rhein - Ost, BW

4. Gesteinskörnungen für den Asphaltbau

Die Eignung und Verwendung von Gesteinskörnungen für den Asphaltbau richtet sich aus technischer Sicht nach deren Festigkeit, Farbe, Witterungsbeständigkeit, der Polierresistenz und dem Haftverhalten gegenüber dem Bindemittel.

Die Anforderungen an Gesteinskörnungen sind in der TL Gestein StB (Technischen Lieferbedingungen für Gesteinskörnung im Straßenbau) und der DIN EN 13043 (Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen) definiert. Die Richtlinien zum Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt sind in der TL Asphalt-StB „Technische Lieferbedingungen für Asphalt“ und der ZTV Asphalt-StB „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt“, geregelt.

Das komplette und aktuelle Normenwerk zum Thema ist über den FGSV-Verlag erhältlich.

Die Produktpalette der OHU mit ihren angeschlossenen Gesellschafterwerken umfasst neben den beschriebenen Alpine Moräne Edelsplitten alle im Asphaltbau benötigten Gesteinskörnungen wie Edelbrech-sande, Kiese, Schotter und Natursande.

5. Alpine Moräne Edelsplitte für den Asphaltbau

Alpine Moräne Edelsplitte erfüllen gegenüber einfach gebrochenen Splitten höhere Anforderungen im Hinblick auf Über- und Unterkorn, Abstufung der Korngruppen, Kornform sowie Frost- und Raumbe-ständigkeit. Der Gebrauchswert von Straßen wird dadurch deutlich erhöht.



Alpine Moräne Edelsplitt der Lieferkornung 2/5 mm

5.1. Mechanische und physikalische Anforderungen

Griffigkeit/Polierwiderstand

Alpine Moräne Edelsplitte des Oberrheins erreichen einen PSV - Wert (engl. Polished Stone Value – bezeichnet den Widerstand des Steins gegen Polieren) von 54 oder besser. Somit sind dauerhaft griffige und standfeste Beläge für die Fahrbahndecken gewährleistet.

Bruchflächigkeit

Ein Gesteinskorn wird dann als bruchflächig bezeichnet, wenn dessen Oberfläche zu mehr als 50% aus gebrochenen Oberflächen besteht. Alpine Moräne Edelsplitte werden in den Gesellschafterwerken der OHU mit Hilfe modernster Technik hergestellt. Sie erfüllen höchste Anforderungen an güteüberwachte Gesteinskörnungen im Straßenbau.

Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung und Hitzebeanspruchung

Die Prüfvorschriften zur Ermittlung thermischer Eigenschaften und der Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen sind in der DIN EN 1367 geregelt.

Untersucht und bestimmt wird dabei u. a. der Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel, die Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel in der Gegen-wart von Salz und die Hitzebeständigkeit der Gesteinskörnung.

Alpine Moräne Edelsplitte aus den Gesellschafterwerken der OHU sind eingestuft in die Kategorie F1 (Frost-Tau-Wechselbeständigkeit). Somit sind die Gesteinskörnungen gegenüber Frost-Tau-Wechsel un-empfindlich. Die Frost-Tausalzbeständigkeit gemäß DIN EN 1367-1 liegt bei < 5 M.-% und wird von Alpine Moräne Edelsplitten der OHU er-füllt.

Die Hitzebeständigkeit der Gesteinskörnung ist wichtig beim Heiß-einbau von Asphaltmischgut. Die Hitzebeständigkeit muss über der Einbautemperatur des Asphaltmischgutes liegen, um im Anschluss einen voll funktionsfähigen Fahrbahnbelag zu gewährleisten. Alpine Moräne Edelsplitte übertreffen die Anforderungen an die geforderte Hitzebeständigkeit.

Alpine Moräne Edelsplitt der Lieferkornung 5/8 mm



Widerstandsfähigkeit gegen Zertrümmerung

Der Schlagzertrümmerungswert (SZ) ist ein Maß für die Widerstandsfähigkeit gegen Schlagbeanspruchung. Die Prüfung des Schlagzertrümmerungswertes erfolgt gemäß DIN EN 1097-2.

Je weniger Absplitterungen entstehen, umso niedriger ist der ermittelte Wert. Die Widerstandsfähigkeit der Gesteinskörnung gegen Schlagzertrümmerung erhöht die Nutzungsdauer des Straßenbelages.

Alpine Moräne Edelsplitt der OHU haben Schlagzertrümmerungswerte von SZ_{18} oder besser und erfüllen somit auch diese Anforderungen in Bezug auf die Dauerhaftigkeit von Fahrbelägen.

Los Angeles Prüfung

Der Los Angeles Koeffizient (LA) kennzeichnet die Widerstandsfähigkeit der Gesteinskörnung gegen Abrieb und Schlag. Die Ermittlung des Los Angeles Koeffizienten liefert ein Maß für die Kornzerkleinerung von Gesteinskörnung durch das Zusammenwirken verschiedener Beanspruchungen wie Mahlen, Schlag und Abrieb.

Umhüllung von Gesteinskörnung mit Bitumen

Als Affinität wird die Umhüllung grober Gesteinskörnung mit Bitumen bezeichnet. Je größer die Umhüllung, desto besser ist die Haftung zwischen Gesteinskörnung und bitumenhaltigen Bindemittel. Gesteinsoberflächen müssen auch nach Wasserlagerung eine genügend große Haftung zum verwendeten bitumenhaltigen Bindemittel besitzen.

Alpine Moräne Edelsplitt der Lieferkörnung 8/11 mm



5.2 Geometrische Eigenschaften von Alpine Moräne Edelsplitt

Zu den geometrischen Eigenschaften von Gesteinskörnung zählen die Korngrößenverteilung, die Kornform, der Anteil an gebrochenen Körnern in der groben Gesteinskörnung.

Korngrößenverteilung

Die Prüfung der Kornzusammensetzung und der Gehalt an Feanteilen $< 0,063$ mm erfolgt gemäß DIN EN 933-1 für feine und grobe Gesteinskörnung.

Kornform

Unter Kornform ist das Verhältnis von Kornlänge zu Korndicke eines Einzelkorns zu verstehen. Die Kornform/ Kornformkennzahl wird geprüft gemäß DIN EN 933-4, Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen. Die Kennzahl wird mit der Bezeichnung SI (engl.: Shape Index) angegeben. Mit Hilfe eines Kornform-Messschiebers wird der Anteil ungünstig geformter Körner an Einzelkörnern der Korngruppen ≥ 4 mm bestimmt.

Alpine Moräne Edelsplitt der OHU sind eingestuft in die Kategorie SI_{15} , bei der der Anteil an ungünstig geformtem Kornanteil (Verhältnis Länge : Dicke $> 3 : 1$) < 15 M.-% sein muss. Sie erfüllen somit die höchsten Anforderungen.

Ein weiteres Prüfverfahren zur Ermittlung der Kornform ist die Bestimmung der Plattigkeitskennzahl FI (engl.: Flakiness Index) nach DIN EN 933-3, welche ebenfalls das Verhältnis Länge/ Breite der zu prüfenden Gesteinskörnung widerspiegelt.

Alpine Moräne Edelsplitt der Lieferkörnung 11/16 mm



Anteil an gebrochenem Korn

Die Bestimmung des Anteils an gebrochenen Körnern in groben Gesteinskörnungen erfolgt gemäß DIN EN 933-5. Die Angabe des Anteils gebrochener Körnung erfolgt durch die Kategorie C.

Wird beispielsweise der Anteil an gebrochenem Korn eines Alpine Moräne Edelsplittes der Lieferkörnung 5/8 mm mit $C_{90/1}$ angegeben, hat das folgende Bedeutung:

Der Anteil vollständig gebrochener Körner beträgt 30-100 M.-%, der Anteil vollständig und teilweise gebrochener Körner beträgt 90-100 M.-% und der Anteil vollständig gerundeter Körner liegt bei 0-1 M.-%.

5.3 Lichttechnische Anforderungen

Die Helligkeit von Fahrbahndecken erhöht die Verkehrssicherheit, die Wirtschaftlichkeit von ortsfesten Beleuchtungsanlagen und die Verformungsbeständigkeit von Asphaltbefestigungen. Das Hessische Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen hat in seiner Mitteilung vom 08. Juni 2006 die allgemeinen Regeln für die Verwendung von Aufhellungssplitten in Fahrbahndecken zusammengestellt. Danach müssen Asphaltdecken einen mittleren Lichtkoeffizienten von mindestens $q_0 = \geq 0,07 \text{ (cd/m}^2\text{) lx}$ aufweisen. Der Nachweis muss durch ein lichttechnisches Gutachten erbracht werden.

Die Oberrhein-Handels-Union hat im Jahr 2006 ein solches lichttechnisches Gutachten für ihre Alpine Moräne Edelsplitt bei der TU Dresden in Auftrag gegeben.

Die Untersuchung wurde an den Lieferkörnungen 2/5 mm ($G_{C_{90/10}}$ und $G_{C_{90/15}}$) und 8/11 mm ($G_{C_{90/15}}$) durchgeführt. Ein Splittmastixasphalt 0/11 S erreicht gemäß den Untersuchungsergebnissen bei Verwendung dieser Produkte einen Lichtkoeffizienten $q_0 = 0,083 \text{ (cd/m}^2\text{) lx}$.

Die Untersuchungsergebnisse bestätigen die von Herrn Dr. Meyer bereits 1995 vorgenommene Einstufung von Moräne-Gesteinen als „helle Naturgesteine“ (Heft 709, BMV, „Der Einfluss der Rauheit von Fahrbahnoberflächen auf deren Reflexionsverhalten“).

6. Bemessung von Fahrbahnkonstruktionen

Die Bemessung der Fahrbahnkonstruktion erfolgt in mehreren Schritten:

1. Bestimmung des Verkehrs zur Bemessung und Einteilung in die Bauklasse
2. Bestimmung der Tragfähigkeit der Erdbauten
3. Wahl eines standardisierten Straßenaufbaus
4. Festlegung des Schichtenaufbaus innerhalb der Fahrbahnkonstruktion



Befüllung der Boxen mit Gesteinskörnung in einer Asphaltmischanlage

Zur Standardisierung und Vereinheitlichung von verkehrstechnischer Planung und Berechnung wurde 2002 das deutsche „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ veröffentlicht. Dieses Standardwerk dient Verkehrs- und Planungsbehörden als Grundlage für eine wirtschaftliche, bedarfsgerechte und leistungsfähige Verkehrswegeplanung, unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer und umweltrelevanter Aspekte.

7. Herstellung, Transport und Einbau von Asphaltmischgut

Das Asphaltmischgut für den Heißeinbau wird in speziellen Asphaltmischanlagen hergestellt. In der Regel erfolgt die Herstellung des Asphaltmischgutes in folgenden Arbeitsschritten:

- Vordosieren der Gesteinskörnung
- Trocknen und Erhitzen der Gesteinskörnung
- Sieben, Zwischenlagern und Dosieren der heißen Gesteinskörnung
- Zugabe des Gesteinsmehls
- Zugabe des Bitumens
- Mischen
- Zwischenlagern des Mischgutes im Vorratsbehälter (Silo)

Zur Vermeidung von Bindemittelverhärtungen und größeren Wärmeverlusten während des Transports, darf das Mischgut grundsätzlich nur abgedeckt transportiert werden. Der Transport des fertigen Mischgutes erfolgt mit Kippfahrzeugen.

Im Hinblick auf die gleichmäßige Schichtdicke und einwandfreie Verdichtung der Asphaltmischschichten, müssen deren Unterlagen in Bezug auf Ebenheit und Standfestigkeit bestimmte Anforderungen erfüllen. Voraussetzung für ein dauerhaft gutes Trag- und Verformungsverhalten von Fahrbahnbefestigungen aus Asphalt ist die feste Verbindung der einzelnen Asphaltmischschichten untereinander.



Trocknungsanlage für Gesteinskörnung in einer Asphaltmischanlage

Zur Gewährleistung eines guten und dauerhaften Schichtenverbundes ist eine ausreichend hohe Einbautemperatur des Asphaltmischgutes erforderlich. Die Misch-, Transport- und Einbauleistung muss bei der Herstellung der Asphaltschichten optimal aufeinander abgestimmt sein. Der Einbau des Mischgutes auf der Baustelle erfolgt in gleichmäßiger Geschwindigkeit und möglichst ohne Stillstandszeiten.

8. Oberflächenbehandlung

Oberflächenbehandlungen werden durch Anspritzen der Unterlage mit Bitumen oder bitumenhaltigem Bindemittel, Abstreuen mit Edelsplitt und anschließendem Einwalzen mit einer nachlaufenden Walze hergestellt. Das Ziel dieser Unterhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahme ist die Erhaltung der Griffigkeit des Fahrbahnbelages, welcher im Laufe der Zeit durch hohe Beanspruchung einer Abnutzung unterliegt. Alpine Moräne Edelsplitt sind besonders durch ihre kubische Form, hohe Kantenfestigkeit, geringes Haftkorn und hohe Polierresistenz zum Abstreuen von Fahrbahndecken geeignet.

Hinweis: Die Oberrhein-Handels-Union übernimmt als Autor dieser Broschüre keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen.

Literaturverzeichnis:

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Verlag FGSV, Heft 754, Aug. 1997; Heft 835, Aug. 2002; Heft 837, Aug. 2002, Heft 851, Aug. 2002



Asphaltmischanlage



Einbau einer Asphaltbinderschicht



Asphaltdeckschicht mit Alpine Moräne Edelsplitt von OHU

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