

# Die Bettung und die Bettungsstoffe

ING. MARTIN MICHAELIS, BD REGENSBURG

## 1. Allgemeines und Anforderungen:

Die Bettung der Gleise und Weichen hat die Aufgabe, die von den Schwellen kommenden Kräfte aus dem Gleis auf den Unterbau zu übertragen, das Niederschlagswasser schnell aus dem Bereich der Schwellen abzuführen und für eine gute Durchlüftung des Bahnkörpers zu sorgen. Zu diesem Zweck müssen die Bettungsstoffe, z. T. auch Schotter genannt, aus wetterfestem Hartgestein von gleichmäßigem, nicht schiefeligem Gefüge bestehen. Gesteine aus verwitterten Vorkommen, Abraum- oder Haldenschotter, unreines Gestein und Mischungen verschiedener Gesteinsarten sind ungeeignet. Um ihren Aufgaben gerecht werden zu können, müssen die Bettungsstoffe frei von Erde, Ton, Lehm, Mergel, Pflanzenresten und anderen minderwertigen oder schädlichen Bestandteilen sein. Der einzubauende Schotter soll vorwiegend aus einigermaßen würfeligen, auch kubisch genannten, scharfkantigen Steinen bestehen.

Damit die Aufgabe der Wasserdurchlässigkeit und der Durchlüftung erfüllt werden kann, ist eine bestimmte „Körnung“ des Schotters erforderlich. Die hiefür vorgeschriebenen Maße beziehen sich aber nicht auf die Abmessungen der Gesteinsstücke, sondern auf den Durchmesser der jeweiligen Rundlochsiebe, auf denen der Schotter abgesiebt und durch die die Korngröße nach oben und unten begrenzt wird. So ist z. B. Schotter der Körnung 30–65 mm  $\varnothing$  ein Siebgut, das beim Aussieben durch das Sieb mit 65 mm Lochdurchmesser noch hindurchfällt, auf dem Sieb mit 30 mm Lochdurchmesser aber liegenbleibt und nicht mehr durchfällt.

Man unterscheidet gemäß AzObV 33 folgende Körnungen:

Körnung 1: gleichmäßig aus allen Kornklassen zwischen  
30 und 65 mm  
zusammengesetzter Gleisschotter; Stücke über 85 mm dürfen in  
(Fortsetzung siehe Seite 273)

(Fortsetzung von Seite 268)

der Lieferung nicht enthalten sein – solche Stücke bezeichnet man als „Überkorn“.

**Körnung 2:** gleichmäßig aus allen Kornklassen zwischen 15 und 30 mm zusammengesetzter Gleisschotter.

**Körnung 3:** auch Schaufelsplitt genannt, gleichmäßig aus allen Kornklassen zwischen 10 und 22 mm zusammengesetzter Gleisschotter; Stücke über 30 mm (Überkorn) dürfen in der Lieferung nicht enthalten sein.

**Gleiskies:** Es handelt sich um einen nur mehr sehr selten verwendeten Bettungsstoff, der aus Quarz- oder Kalkgerölle aller Kornklassen zwischen 7 und 50 mm

einigermaßen gleichmäßig zusammengesetzt sein soll. Der prozentuale Anteil der Kornklassen 7–20 mm soll mindestens 5% in Gewichtsanteilen und maximal 50 Gewichts-% betragen. Ein Sandanteil bis zu 10 Gewichts-% unter 7 mm bleibt unbeanstandet. Stücke über 65 mm Korndurchmesser dürfen der Lieferung überhaupt nicht beigegeben sein.

Um die Güte der gelieferten Bettungsstoffe überwachen zu können, ist, wenn die Beschaffenheit nicht einwandfrei erscheint, von der Abnahmestelle eine Durchschnittsprobe von etwa 100 kg aus der Lieferung zu entnehmen und zur Prüfung an die Gesteinsprüfstelle der DB bei der BD Kassel einzusenden. Versandtonnen für diesen Zweck können dort fernmündlich angefordert werden.

Das Gewicht der Wagenladung wird auf dem Abgangsbahnhof oder im Lieferwerk bahnamtlich festgestellt und in Tonnen mit zwei Dezimalstellen auf dem Wiegezettel angegeben.

Wird erst bei der Entladung festgestellt, daß die gelieferten Bettungsstoffe nicht bedingungsgemäß sind, so müssen sie am Empfangsort auf Gefahr des Lieferers gelagert und innerhalb von 3 Wochen ersetzt werden. Wir haben beim Empfang von Schottersendungen insbesondere auf folgendes zu achten:

- a) Stimmt die Korngröße und die Kornzusammensetzung?
- b) Ist der Schotter sauber oder verunreinigt?
- c) Ist nur „gesundes“ Gesteinsmaterial verwendet?
- d) Wie verhält sich das Gestein beim Stopfen?

## 2. Die Bildung der Gesteine:

Nach ihrer Entstehungsart unterscheiden wir drei Hauptgruppen:

- a) Die Erstarrungssteine (Massengesteine).
- b) Die kristallinischen Schiefer (Übergangsgesteine).
- c) Die Sedimentgesteine (Ablagerungs- oder Schichtgesteine).

Diese obengenannten Gesteinsarten haben sich folgendermaßen gebildet

- a) Die Erstarrungssteine:

Sie sind durch Abkühlung der glutflüssigen Massen, die aus dem Erdinnern gekommen sind, entstanden. Diese Erstarrungsgesteine teilen sich wieder in drei Gruppen, die Tiefengesteine, die Durchbruch- oder Ganggesteine und die Ergußgesteine (vulkanische Gesteine).

Unter der Erdrinde sind die Tiefengesteine langsam und unter starkem Druck erstarrt. Sie kommen in mächtigen Blöcken vor. Dagegen sind die Ergußgesteine rasch an der Luft erstarrt. Sie sind daher sehr feinkörnig und kleinstückig, aber dafür meist hart und fest. Während die jüngeren Ergußgesteine durch Vulkanausbrüche an die Erdoberfläche gebracht wurden, sind die Ganggesteine in die Spalten und Risse der Erdrinde gelangt und kamen erst bei Bewegungen in der Erdrinde an der Oberfläche zum Vorschein.

Die im folgenden aufgeführten Gesteinsarten gehören zu den Tiefengesteinen, bzw. zu den Erguß- und Ganggesteinen:

**Tiefengesteine:** Granit, Syenit, Diorit.

**Ganggesteine:** Melaphyr, Diabas, Quarzporphyr. Diese nennt man auch „ältere Ergußgesteine“.

**Ergußgesteine:** Basalt, Phonolith, Trachyt. Diese werden auch „jüngere Ergußgesteine“ genannt.

### b) Die kristallinischen Schiefer:

Diese Gesteinsart gehört zu den Übergangsgesteinen, sie ist durch Gebirgsdruck zum Teil undeutlich schiefrig geworden. Hierzu zählen: Gneis, Glimmerschiefer und Chloritschiefer.

### c) Die Sedimentgesteine:

Diese Gesteinsgruppe ist durch Ablagerung in Urmeeren usw. oder durch Verwitterung, Abtragung, Ablagerung und Wiederverfestigung von Gesteinen im Laufe der erdgeschichtlichen Entwicklung entstanden. Zu diesen Sedimentgesteinen zählen in erster Linie die Sand- und Kalksteine und die Grauwacke. Die Sand- und Kalksteine sind verhältnismäßig weich und deshalb für Bettungszwecke weniger geeignet. Der Kalkstein wird jetzt nur ausnahmsweise in Mangelgegenden verwendet. Die Grauwacke kann bei guter Beschaffenheit, so zum Beispiel die elsässische Grauwacke, unbedenklich als Schotter verwendet werden. Auch der in Südbayern vielfach verwendete sog. Glaukoquarzit ist ein gutes Bettungsmaterial. Er ist ein sedimentärer Quarzsandstein, dessen Quarzkörner durch ein grünliches Mineral Glaukonit sehr fest verbunden sind und der dadurch ein basaltähnliches Aussehen und hohe Festigkeit erhält.

## 3. Zusammenstellung der am meisten verwendeten Gesteinsarten:

### a) Granit:

Vorkommen: Bayer. Wald, Schwarzwald, Vogesen, Thüringen, Harz, Riesengebirge.

Bestandteile: Quarz + Feldspat + Glimmer (Mineralien).

Eigenschaften: Härte vom Quarz, Farbe vom Feldspat.

Krankheiten: mürbe oder zu hoher Glimmergehalt.

### b) Basalt:

Vorkommen: Schwäbische Alb, Kaiserstuhl, Katzenbuckel, Rhön, Vogelsberg, Hegauerge.

Bestandteile: Kalknatronfeldspat + Hornblende + Magneteisen.

Eigenschaften: äußerst feinkörnig, Farbe dunkel, feinporig, sehr hart.

Krankheiten: Sonnenbrand (er zerfällt in der Sonnenhitze – angehauchter Stein riecht nach Ton und bekommt gelbe Flecken). Eine weitere Krankheit ist schaum- und tuffartiges Auftreten dieses Steines. Er hat außerdem oft feine Risse; Wasser, Regen, Hitze und Kälte bringen den schlechten Stein zum Zerfallen.

### c) Melaphyr:

Vorkommen: Rheinland-Pfalz (oberes Nahetal)

Bestandteile: Kalknatronfeldspat + Augit + Olivin + Magneteisen.

Eigenschaften: Hart, feinkörnig, zäh, rauh, schlagfest, wetterbeständig, würfelter Bruch;

Farbe: grau bis dunkelgrün.

### d) Porphyr:

Vorkommen: Bergstraße, Baden-Baden, Münstertal, Pfalz, Donnersberg, Nahetal.

**Bestandteile:** Der Porphyrr besteht aus einer äußerst feinkörnigen Grundmasse aus Feldspat + Quarz; wenn größere Quarzkristalle ausgeschieden sind, die den Stein sehr hart machen, spricht man vom Quarzporphyrr, der für Schotter sehr gut geeignet ist.

**Eigenschaften:** (mit Ausnahme des Quarzporphyrs) weich, feinkörnig, hell; beim Quarzporphyrr: hart, feinkörnig und hell.

**Krankheiten:** spröde, rissig, zum Teil verbrannt.

**Abarten:** Granitporphyrr, auch Granophyrr genannt = äußerst feinkörniger Granit.

**Vorkommen:** Achertal, Furschenbach.

**e) Phonolith (Klingstein):**

**Vorkommen:** Kaiserstuhl und südliche Hegauberge.

**Bestandteile:** Sanidin (verglaster Feldspat) + Nephelin.

**Eigenschaften:** ähnlich wie Basalt.

**f) Gneis:**

**Vorkommen:** Bayer- und Böhmerwald, Kinzigtal, Höllental.

**Bestandteile:** Feldspat + Quarz + Glimmer.

**Eigenschaften:** hart, zäh, schlagfest und wetterbeständig, sonst ähnliche Eigenschaften wie Granit, nur feinkörniger.

**g) Glaukoquarzit:**

**Vorkommen:** Eschenlohe und Moosberg bei Murnau (Oberbay.).

**Bestandteile:** hauptsächlich Quarz und Glaukonit.

**Eigenschaften:** hart, zäh, wetterfest.

**Bemerkung:** Die obigen Angaben über die verschiedenen Vorkommen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

**4. Die äußeren Unterscheidungsmerkmale:**

Die Unterscheidungsmerkmale zwischen gutem und minderwertigem Gestein lassen sich besonders an der frischen Bruchfläche gut erkennen und sind in nachstehender Tabelle zusammengefaßt:

Nach diesen Merkmalen sind folgende Gesteinsarten im allgemeinen als guter Schotter zu betrachten:

a) Ganggesteine und ältere Ergußgesteine wie Melaphyr, Quarzporphyrr.

b) Jüngere Ergußgesteine, Basalt ohne Sonnenbrand (siehe weiter unten!), Phonolith.

Merkmale	gute Gesteine	minderwertige Gesteine
Klang beim Anschlagen	hell	dumpf oder scheppernd
Härte	nicht ritzbar, schwer zerbrechbar oder zerschlagbar	ritzbar, leicht zerschlagbar oder zerbrechbar
Geruch	geruchlos	tonig, erdig, süßlich
Gefüge	massig, kompakt, geschlossen	aufspaltend, rissig, gestört, faserig, schieferig
Bruchfläche	glatt, gleichmäßig, muschelig	hakig, stichig, ungleichmäßig
Gefühl	hart, fest, rauh	fettig, weichlich
Farbe	kräftig und rein	matt, schmutzig und ausdruckslos
Aufbau	gleichmäßig	stark wechselnd
Wasseraufnahme	gering bis fehlend wasserabweisend	auffällig hoch wasserannehmend
Verwitterungshaut	papierdünn bis fehlend	stark, dicke Schwarzen und Schalen
Abrieb	gering bis fehlend	groß, kreidigmahlend, staubend, absandend
Mineralien (Einzelbestandteile der Gesteine)	spiegelnd, glänzend	stumpf, getrübt, ausdruckslos
Festigkeit an Ecken und Kanten	groß	gering, Ecken und Kanten leicht abzuschlagen
Schotterform	würfelig, eckig, gedrungen	rund, oval, tafelig, splitterig, plattig

c) Tiefengesteine wie Granit mit viel Quarz und Feldspat und wenig Glimmer.

d) Kristallinischer Schiefer, Gneis.

Weniger gut sind Porphyrr und Kalkgestein, letzterer ist weich und wird beim Stopfen zu Mehl zermahlen. Der Porphyrr ist im Gegensatz zum Quarzporphyrr zum Teil weich, spröd und rissig und enthält oft Teile, die bei Entstehung der Gesteine durch die ausströmenden, glühenden Gase verbrannt sind.

Den Gleisbauern blieb nur noch die Flucht in die Nacht

## In nur wenigen Stunden entstehen 500 Meter neues Gleis

Auf den wichtigen Hauptstrecken der Bundesbahn folgt im Abstand von Minuten ein Zug dem anderen. Für Bauarbeiten bleibt kaum Zeit. Nur sonntags und bei Nacht, wenn in Wirtschaft und Industrie die Arbeit ruht, flaut der Betrieb ein wenig ab. Dann schlägt die Stunde der Gleisbauer.

Denn eine Sperrung des Gleises läßt sich für geraume Zeit nicht vermeiden, wenn Schienen und Schwellen, das Schotterbett und was sonst zum „Oberbau“ gehört, für eine „Generalüberholung“ fällig sind. Trotzdem darf es auf der Schiene nicht zu Stauungen kommen wie an den Autobahn-Baustellen. Der Fahrplan der Züge nimmt kaum Rücksicht auf Bauvorhaben. Nur wenn über eine lange Zeitspanne hinweg gearbeitet werden muß und die Züge nur langsam an den Baustellen vorbeifahren können, wird

vorsorglich ein Fahrzeitzuschlag von wenigen Minuten in den Jahresfahrplan eingerechnet.

So bleibt den Gleisbauern nur die Flucht in die Nacht. Mit der Präzision eines Uhrwerkes beginnt in später Stunde, wenn der letzte Zug über das alte Gleis hinweggerollt ist, ein Plan abzulaufen, den erfahrene Eisenbahner schon lange zuvor am Schreibtisch ausgeklügelt haben. Riesige, moderne Baumaschinen warten auf ihren Einsatz. Das Nachbargleis muß inzwischen den Zugverkehr für beide Richtungen übernehmen, was nicht nur doppelte Vorsicht gebietet, sondern auch als weitere Erschwernis zu der nächtlichen Arbeit hinzukommt. Eine lange Kette lichtstarker Scheinwerfer taucht die Baustelle in gleißendes Licht. Eine Riesenmaschine nach der anderen rollt zu ihrem Einsatz.