

Bildung von Windungen im Erdinnern, also z. B. die Herstellung von spiralförmigen Hebungstunneln. In schwierigem Gelände wird durch Anwendung sanfter Neigungen und Krümmungen der Bau wesentlich verteuert, der Betrieb dagegen verbilligt. Es ist also im Einzelfall abzuwägen, ob die Rücksicht auf billigeren Bau oder billigeren Betrieb überwiegt, da die gesamten *Verkehrskosten* sich zusammensetzen aus der Verzinsung der Anlage- und den laufenden Betriebskosten.

2. Unterbau.

Der *Unterbau* oder Bahnkörper soll mit seiner oberen Fläche, dem *Bahnplanum*, eine standfeste, sichere Unterlage für den Oberbau bilden. Er besteht aus dem mit Rasenböschungen und Entwässerungsgräben versehenen Erdkörper, der in den die Bahnhöhe übersteigenden Anhöhen durch Ausschachtung als *Einschnitt* oder *Abtragung* aus dem natürlichen (gewachsenen) Erdboden gebildet, bzw. über den unter die Bahnhöhe hinabgehenden Vertiefungen des Geländes durch Aufschüttung als *Damm* oder *Auftrag* hergestellt wird. Aus Fig. 956 und 957 ist ersichtlich, was zum Unterbau und was zum Oberbau gerechnet wird. Beide werden durch eine Linie, die das *Planum* genannt wird, voneinander getrennt. Unter *Kronenbreite* versteht man die gedachte Breite in Höhe der Schienenunterkante bis zum Durchschnitt mit den verlängerten Böschungen des Erdkörpers.

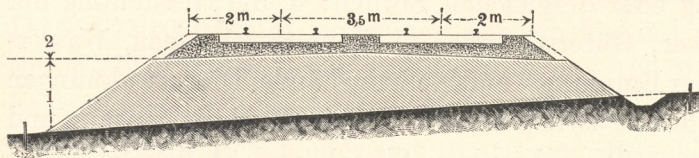


Fig. 956. Querschnitt der Bahn im Auftrag (1 Unterbau, 2 Oberbau).

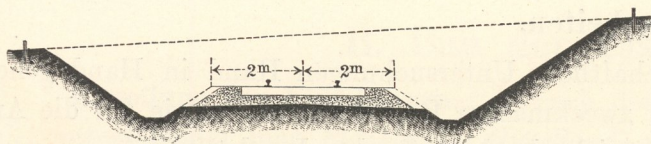


Fig. 957. Querschnitt der Bahn im Abtrag.

Sie ergibt sich daraus, daß der Abstand der Kronenkante von der nächsten Gleismitte bei Hauptbahnen mindestens 2 m und die Entfernung zweier benachbarter Gleismitten auf freier Strecke mindestens 3,5 m betragen soll. Planum und Böschungen werden zum Schutz gegen Angriff des Wassers usw. mit Rasen bekleidet, auch wohl gepflastert. Bei hohen Dämmen oder tiefen Einschnitten wendet man oft Futter- und Stützmauern zur Aufnahme des Erddruckes an. Neben

den Böschungen werden zur Abführung des Wassers Gräben mit Gefälle angelegt.

Bei jeder Überschreitung eines Wasserlaufes oder einer Talmulde muß ein *Wasserdurchlaß*, bei größeren Wasserläufen eine *Brücke* und bei breiten Tälern von mehr als 16—20 m Tiefe unter Umständen zur Ersparnis an Erdarbeiten ein *Viadukt* erbaut werden. Bei großer Einschnittstiefe (von 15—20 m und darüber) ist zu ergründen, ob und inwieweit durch Einfügung eines Tunnels eine Ersparnis zu erzielen ist, und in ähnlichen Fällen (namentlich auch bei Führung der Linie an steilen Abhängen, also bei starker Querneigung des Geländes) ist die gleiche Untersuchung hinsichtlich der Anwendung von Futter- und Stützmauern, Steinbekleidungen usw. zu führen, wie solche bei Gebirgsbahnen eine große Rolle spielen.

Bei Überschreitungen von Flußtälern und Stromgebieten werden Untersuchungen erforderlich über die Weite der Strom- und Flutbrücken, Änderungen des Flußbettes, der Deiche usw., die in das Gebiet des Wasserbaues eingreifen. Auch erfordert die Rücksicht auf die Schifffahrt nicht selten die Anordnung von beweglichen, insbesondere von Drehbrücken, wenn die Höhe zur freien Durchfahrt fehlt. Endlich kommen bei großen Stromübergängen und beim Berühren von Festungswerken auch militärische Rücksichten in Frage. Zur Wahrung der Einheitlichkeit in den wesentlichen Abmessungen und Einrichtungen der Bauten bestehen besondere Bestimmungen, insbesondere über die *Umgrenzung des freien Raumes*, die für den gefahrlosen Durchgang der Lokomotiven und Wagen auf allen deutschen Vollspurbahnen in gleicher Weise offen gehalten werden muß; diese Bestimmungen beeinflussen die Anordnung der Straßenüberführungen, der eisernen Brücken mit hohen Trägern, der Tunnels, der Bahnsteige usw.

Bei denjenigen Straßen, welche die Bahn in Schienenhöhe kreuzen sollen, wird meistens eine Änderung der Höhenlage, d. h. die Anlage von Auftrags- oder Einschnittsrampen, mit der für die betreffenden Wege zulässigen größten Neigung erforderlich. Dazu kommt die besondere