

von der Verwendung einer *Rollbahnanlage* zur Beförderung der Erde vorteilhaften Gebrauch machen können, wenn schon an Stelle des im Eisenbahnbau gebräuchlichen Maschinenbetriebs in den meisten Fällen der Betrieb mit Zugtieren oder selbst durch Menschenkraft genügen wird, zumal da im Straßenbau die Massen gewöhnlich nur auf kurze Entfernungen und bergab zu befördern sind. Zur Verwendung von *Erdbaggern* werden Straßenbauten selten ausgedehnt genug sein. Handarbeit kommt deshalb in der Regel billiger zu stehen. Die *Vorbereitungsarbeiten* werden sich, soweit nicht etwa unter Dämmen in feuchtem Untergrund vor Beginn der Aufschüttung Sicherungen anzulegen sind, auf Rodung und Abhub des zur späteren Andeckung der Böschungen zu verwendenden Mutterbodens (Humus) beschränken können und an steilen Hängen unter Dämmen auch auf eine Aufrauhung des Bodens, etwa durch Anlage von Rillen, zu erstrecken haben. Die *Auflockerung*, welche die aus den Einschnitten gewonnenen Massen nach ihrer Ablagerung in den Dämmen dauernd beibehalten und die im Mittel (bei Lehmboden) etwa 3% beträgt, steht bei den geringen Erdmassen der Straßenbauten außer Verhältnis zu der Genauigkeit der Geländeaufnahmen und der Erdmassenberechnung. Sie kann deshalb bei der Aufstellung des Straßenentwurfs meist außer Betracht bleiben. Der *Schutz der Böschungen* erfolgt in der im Erdbau allgemein üblichen Weise, nämlich in der Regel durch Aufbringen und Ansäen des zunächst abgehobenen und seitlich gelagerten Mutterbodens mit Gras- und Kleemischungen, was in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle völlig genügt. Ausnahmsweise und meist nur an bestimmten Stellen muß zur Befestigung durch Rasen, Pflaster, Steinpackungen usw. geschritten werden.

### B. Kunstbauten.

Noch mehr als beim Erdbau muß bei den Kunstbauten, namentlich den Brücken, auf die einschlägigen Sonderwerke verwiesen werden. Hier können nur einige Anforderungen von besonderer Bedeutung hervorgehoben werden. Bezüglich der eigentlichen *Straßenbrücken* mag zunächst auf die Vorzüge hingewiesen sein, welche ihre Ausführung in Stein, Stampfbeton und Eisenbeton vor der reinen Eisenbauweise wenigstens für kleinere Brücken und in solchen Gegenden voraus hat, wo die erforderlichen Steine zu Mauerwerk und Beton unschwer zu beschaffen sind. Diese Vorzüge bestehen vor allem darin, daß derartige Bauwerke so gut wie keine Unterhaltung erfordern, was besonders unter einfachen ländlichen Verhältnissen von großem Wert ist. Es liegt dann auch die bei Eisenbrücken vorhandene Rostgefahr, namentlich an gewissen schwer zugänglichen Teilen der Fahrbahntafel (Belegeisen), nicht vor. Die Kosten der Unterhaltung des eigentlichen Bauwerks sind bei solchen massiven Bauten demnach verschwindend. Dazu kommt noch, daß ausnahmsweises

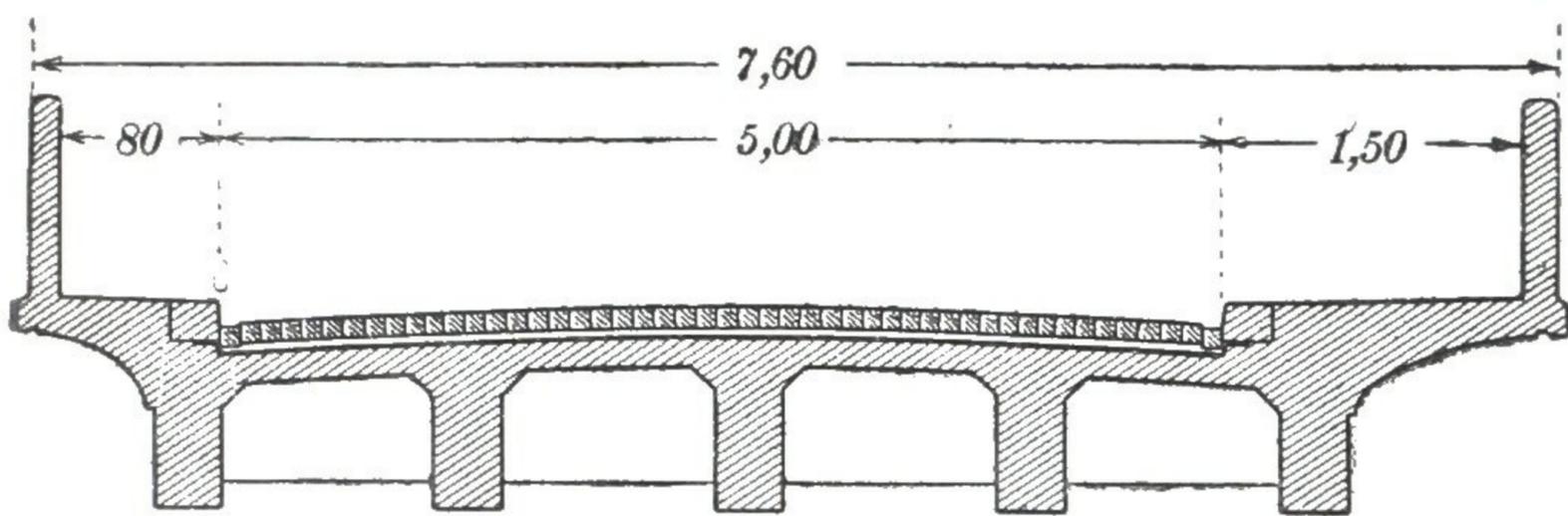


Abb. 18. Straßenbrücke.

Befahren der Brücken mit schweren Lasten (Dampfkesseln usw.), welche die der statischen Berechnung zugrunde gelegten Belastungen überschreiten, bei dem großen Eigengewicht der massiven Brücken meist unbedenklicher ist als bei Eisenbrücken. Vom Standpunkt der Sicherheit und Bequemlichkeit des Straßenverkehrs aus ist es namentlich bei lebhaftem Kraftwagenverkehr rätlich, die *nutzbare Breite der Brücken* nicht zu sehr einzuschränken. Neben einer genügend breiten Fahrbahn sind zu ihren beiden Seiten erhöhte Nebenwege zum Schutz der Brüstungen oder Geländer nicht minder notwendig, als für die Sicherheit des Fußgängerverkehrs, in dessen Interesse mindestens einer dieser Nebenwege als bequemer Gehweg ausgestaltet werden sollte. In Berücksichtigung dieser Erwägungen wird man bei mittlerem Verkehr immerhin auf eine Gesamtbreite zwischen den Brüstungen von 8—9 m kommen. (Zu vgl. Abb. 18.)

Für *Dohlen* (Rohrdurchlässe) und Plattendurchlässe haben sich Zementröhren von guter Beschaffenheit und Eisenbetonplatten sehr bewährt. Beide Bauweisen zeichnen sich bei richtiger Ausführung durch große Dauerhaftigkeit aus. Die erstere hat daneben noch den Vorzug einer raschen und bequemen Ausführung. Außerdem werden gewölbte Durchlässe verwendet. Für die Abmessungen aller dieser kleinen Bauwerke ist zunächst der zu erwartende *Wasserabfluß* maßgebend. Da aber bei kleiner Lichtweite die Gefahr einer Verstopfung durch angeschwemmte Gegenstände, wie Holz, Heu, Geschiebe usw. vorliegt, auch die Reinigung leicht möglich sein muß, so wird man vielfach reichlichere Abmessungen, als für den Wasserablauf allein erforderlich wären, und tunlichst starke Gefälle wählen, deren Größe von der Geländeneigung abhängt. Die hierdurch entstehenden Mehrkosten fallen den Gesamtkosten eines Straßenbaus gegenüber meist kaum ins Gewicht. In zahlreichen Fällen werden derartige Bauwerke keine ständig fließenden Gewässer, sondern nur das Tagwasser eines sonst trocken liegenden Gebiets abzuführen haben. Bei der Feststellung der Durchflußweite der Dohlen und Durchlässe, die bekanntlich vorwiegend von der abzuführenden Wassermenge und dem Gefäll abhängt, ist man vielfach auf

Einschätzung der größten sekundlichen *Wasserabflußmenge*, bezogen auf die Flächeneinheit, etwa in cbm auf 1 qkm, angewiesen. Für die bei diesem untergeordneten Bauwesen in Betracht kommenden kleinen *Einzugsgebiete* kann man bei normalen Versickerungsverhältnissen etwa die folgenden Werte annehmen:

	bis zu 1 qkm Fläche		von 1 bis 10 qkm Fläche
im Flachland . . . . .	0,5 cbm/Sek.		0,5—0,3 cbm/Sek.
„ Hügelland . . . . .	5—3 „ „		3 —1,5 „ „
„ Gebirge . . . . .	7—5 „ „		5 —3 „ „

Eingehende Angaben hierüber wie auch über die Art der Berechnung enthalten die Werke über Hydraulik, auf die hier verwiesen werden muß. Nur das sei noch hervorgehoben, daß es sich

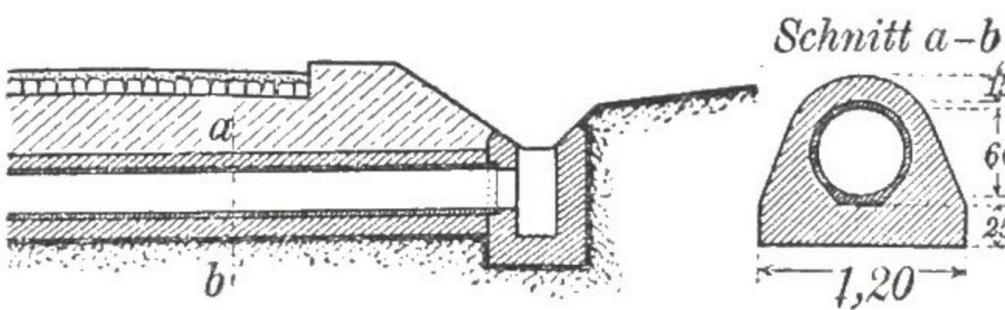


Abb. 19. Röhrendoble mit Einfallschacht.

empfeht, die Profile bloß etwa bis zur Hälfte oder zu zwei Dritteln vollfließend anzunehmen.

In Abb. 19 ist eine *Zementröhrendoble* mit

Betonummantelung und Einfallschacht dargestellt, wie sie mit verschiedenen Lichtweiten im Straßenbau sehr viel Verwendung finden.

Die ab und zu notwendig werdenden *Mauern* zerfallen bekanntlich in *Stützmauern*, die angefüllten Boden (Dämme) zu halten haben, in *Futtermauern*, die vor gewachsenem Boden, also in Einschnitten, stehen und in *Verkleidungsmauern*, die lediglich den Zweck haben, eine an sich standfähige felsige Wand vor Verwitterung zu schützen. Die letzteren können deshalb stets schwach gehalten werden. Stütz- und Futtermauern dienen zur Verkürzung oder Vermeidung von Böschungen und sind namentlich da am Platz, wo es gilt, an sehr teurem Grunderwerb zu sparen, wertvolle Gebäude zu schonen oder wo ein anderer Verkehrsweg, etwa eine Eisenbahn, in wesentlich verschiedener Höhenlage hart neben der Straße verläuft. Manchmal werden Mauern auch entlang von Flüssen und Bächen notwendig. Sie sind demnach zwar in gewissen Fällen nicht zu umgehen, sollen und können aber im Straßenbau wegen ihrer sehr hohen Kosten nach Möglichkeit vermieden werden. Ihre Anwendung kann im allgemeinen erst dann als gerechtfertigt gelten, wenn Vergleichsberechnungen ergeben haben, daß ihre Ausführung tatsächlich billiger zu stehen kommt als die Anlage von Böschungen mit dem etwa notwendigen Schutz durch Steinpflaster. Die Berechnung von Stütz- und Futtermauern ist Sache der Baustatik. Von Ausnahmefällen abgesehen werden im Straßenbau nur verhältnismäßig niedere Mauern erforderlich, für deren Abmessungen etwa die folgenden erfahrungsmäßigen Regeln gewisse Anhaltspunkte bieten: Ist *b* die mittlere Mauerdicke und *h* die Mauerhöhe,

so ist für *Stützmauern* gewöhnlicher Ausführung und bei nicht zu nasser Hinterfüllung  $b \cong \frac{1}{3} h$ , für Mauern von besonders sorgfältiger Herstellungsweise mit wagrecht gelagerter trockener Hinterfüllung kann  $b$  auf etwa  $\frac{2}{7} h$  ermäßigt werden, während  $b$  bei tonigem und lehmigem Auffüllmaterial, das zu Rutschungen neigt, auf  $\frac{3}{7} h$  zu erhöhen ist. Für Futtermauern ohne Erdüberhöhung kann als mittlere Mauerdicke angenommen werden  $b = 0,29 \text{ m} + 0,17 h$ . Im allgemeinen

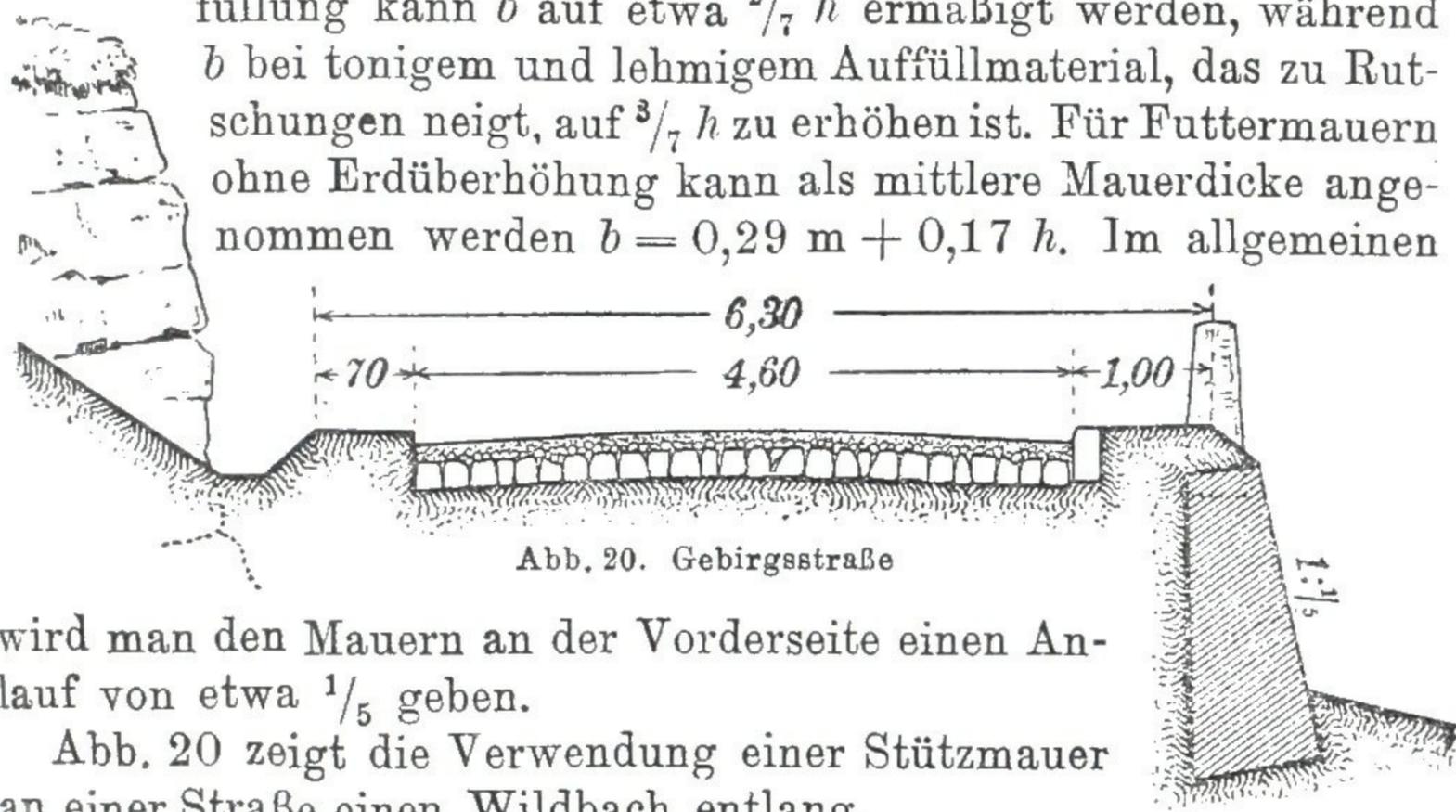


Abb. 20. Gebirgsstraße

wird man den Mauern an der Vorderseite einen Anlauf von etwa  $\frac{1}{5}$  geben.

Abb. 20 zeigt die Verwendung einer Stützmauer an einer Straße einen Wildbach entlang.

## VII. Oberbau (Befestigung).

### A. Allgemeine Gesichtspunkte.

Wie die Fahrbahn der Straße ihr weitaus wichtigster Bestandteil ist, so bildet auch die Frage ihrer Befestigung den Hauptgegenstand des vorliegenden Abschnitts, hinter dem die Behandlung der Fuß-, Reit- und Radfahrwege erheblich zurücktritt. Die nachfolgenden allgemeinen Erörterungen im besonderen beziehen sich nur auf die Befestigung der Fahrbahnen.

Bloße *Erdstraßen*, die lediglich aus einer geebneten Erdbahn mit oder ohne Seitengräben ohne besondere Befestigung ihrer Oberfläche bestehen, bilden eine ganz unzulängliche Einrichtung für den Verkehr, die auch bescheidenen Ansprüchen nicht zu genügen vermag. Mögen derartige Erdbahnen, solange sie sich in trockenem Zustand befinden, auch für leichte Fuhrwerke ein weiches und ruhiges Fahren ermöglichen, so verwandeln sie sich bei nasser Witterung in grundlose Sümpfe, in denen die Fahrzeuge tief einsinken und Gleise hinterlassen, die auch nach dem Wiederaustrocknen des Erdbodens nur allmählich durch den Verkehr wieder eingeebnet werden und ihn deshalb noch lange belästigen. So verbreitet sie unter primitiven Verhältnissen in früheren Zeiten auch waren und in unentwickelten Gegenden selbst jetzt noch sind, so ist doch ihre Anwendung in fortgeschrittenen Ländern trotz der geringen Herstellungskosten wegen der geschilderten Mängel mit Recht sehr in Abgang gekommen. Sie werden hier nur noch in gewissen Fällen als Feld-, Wald- und Reitwege, sowie auf Landstraßen als sogenannte Sommerwege neben einer befestigten Fahrbahn angeordnet.