

### III. Straßenquerschnitt.

#### A. Form und Gliederung im allgemeinen.

Wir wollen diesen allgemeinen Erörterungen den in Abb. 8, S. 24 dargestellten einfachen *Straßenquerschnitt* zugrunde legen. Er besteht aus einer mit einem Steinkörper irgendwelcher Art (Schotter, bituminöse Decke, Pflaster) befestigten Fahrbahn und zwei Nebenwegen, auch Bankette genannt, die entweder in gleicher Höhe mit der Fahrbahn oder erhöht liegen und von denen der eine, ausnahmsweise auch beide, als Gehwege ausgebaut werden können. Landstraßen dieser Art haben im Berg- und Hügelland beinahe überall die Alleinherrschaft, während in ebenen Gegenden häufig breitere und gleichzeitig reicher gegliederte Straßenquerschnitte mit sogenannten Sommerwegen im Gebrauch sind, bei denen jedoch gleichfalls eine mit Steinen befestigte Fahrbahn nach Art der oben beschriebenen den Kern und weitaus wichtigsten Bestandteil bildet, der namentlich von schwerem Fuhrwerk und bei schlechter Witterung allgemein benützt wird. Die geschilderte Steinfahrbahn (Abb. 8) bildet deshalb den geeignetsten Ausgangspunkt für die nachfolgenden Untersuchungen allgemeiner Natur, die sich auf die Form und Gliederung des Querschnittes erstrecken. Die eingehendere Besprechung der Art und Weise, wie die Straßenoberfläche befestigt wird, soll dagegen dem Abschnitt VII vorbehalten bleiben.

Von besonderer Wichtigkeit ist es, der *Oberfläche* der Fahrbahn eine *geeignete Form* zu verleihen. Für den Verkehr wäre eine ebene Fahrbahn, die sich im Querschnitt als wagrechte Gerade darstellen würde, im allgemeinen das Bequemste und Sicherste. Wesentlich andere Anforderungen ergeben sich hingegen aus der Notwendigkeit, das Tagwasser rasch und sicher von der Oberfläche wegzuführen, das sonst in die Fahrbahn eindringen und sie aufweichen würde. Diese Erwägungen führen zu einer *Überhöhung*  $h$  der Fahrbahnmitte über ihre Ränder, um auf diese Weise dem Tagwasser nach beiden Seiten Abfluß zu verschaffen. Dabei kann die Fahrbahn entweder nach einem Kreisbogen gewölbt oder dachförmig mit Abrundung in der Mitte angelegt werden. Die erstere Art eignet sich wegen des fortgesetzten Wechsels in der Querneigung, die in der Mitte gering, an den Rändern stark wird, mehr für die bei städtischen Straßen gebräuchlichen glatten Fahrbahnbefestigungen, die eine schwache Wölbung mit großen Halbmessern und dementsprechend eine geringe und sich nur allmählich ändernde Querneigung gestatten. Für Landstraßen ist die dachförmige Anordnung vorzuziehen, wobei aber eine kräftige und breite Abrundung des Mittelstücks anzustreben ist. Zu vgl. Abb. 6 mit den zugehörigen Tafeln 4<sup>a</sup> bis 4<sup>c</sup>, die brauchbare Mittelwerte enthalten und nach denen Fahrbahnen in den gebräuchlichsten Befestigungsarten (Abschnitt VII) und verschiedenen Breiten ohne weiteres entworfen werden können.

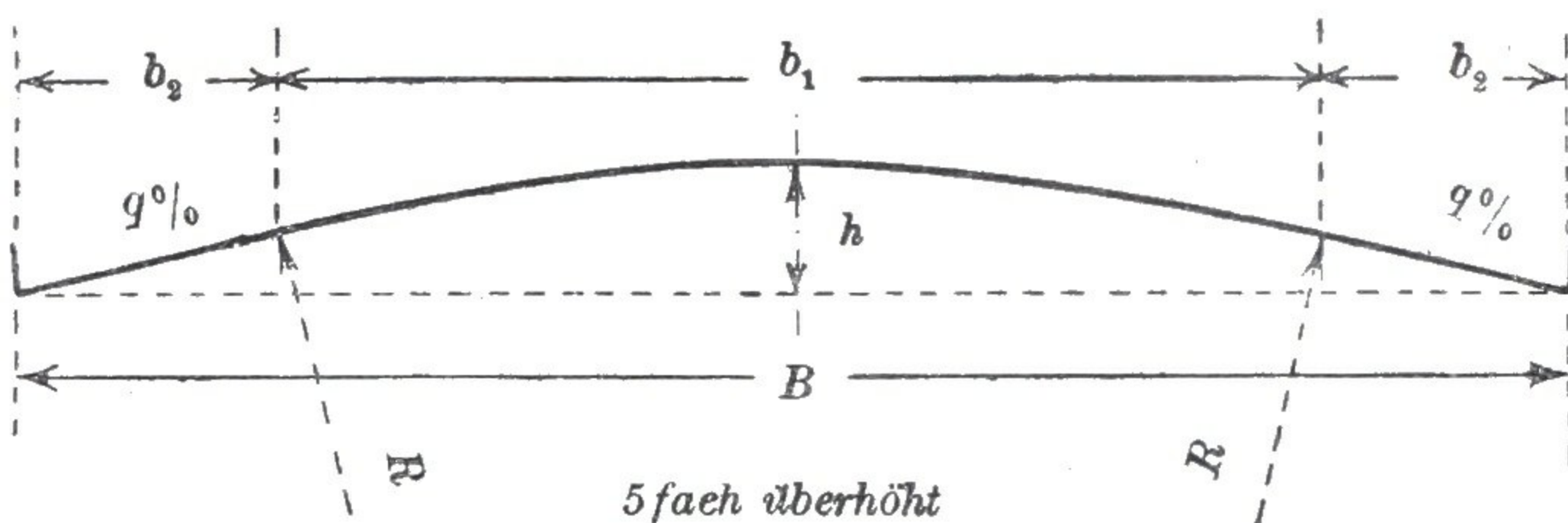


Abb. 6. Form der Straßenoberfläche.

Tafel 4 <sup>a</sup> Schotterbahnen $q = 5\%$					Tafel 4 <sup>b</sup> Pflasterbahnen $q = 4\%$					Tafel 4 <sup>c</sup> Bituminöse Bahnen $q = 3,5\%$				
B	$b_1$	$b_2$	R	h	B	$b_1$	$b_2$	$\bar{R}$	h	B	$b_1$	$b_2$	R	h
m	m	m	m	cm	m	m	m	m	cm	m	m	m	m	cm
4,00	3,00	0,50	30	6,25	4,00	2,40	0,80	30	5,60	4,00	2,80	0,60	40	4,55
4,50	3,00	0,75	30	7,50	4,50	2,40	1,05	30	6,60	4,50	2,80	0,85	40	5,25
5,00	3,00	1,00	30	8,75	5,00	2,40	1,30	30	7,60	5,00	2,80	1,10	40	6,30
6,00	4,00	1,00	40	10,00	6,00	3,20	1,40	40	8,80	6,00	3,50	1,25	50	7,44
6,50	4,00	1,25	40	11,25	6,50	3,20	1,65	40	9,80	6,50	3,50	1,50	50	8,31
7,00	4,00	1,50	40	12,50	7,00	4,00	1,50	50	10,00	7,00	4,20	1,40	60	8,58
7,50	5,00	1,25	50	12,50	7,50	4,00	1,75	50	11,00	7,50	4,20	1,65	60	9,43

Die *Querneigung* oder das Quergefälle  $q$ , das im Interesse des Verkehrs auf das für den Wasserabfluß gerade noch hinreichende Maß herunterzudrücken ist, hängt von zwei Umständen ab. Dies ist einmal und überwiegend die Rauigkeit der Fahrbahnoberfläche, die mit zunehmender Glätte eine Verringerung von  $q$  gestattet, so daß die glatteren Befestigungen für den Verkehr bequemere Fahrbahnen ergeben, und zum andern die Steigung der Straße, mit deren Zunahme das Quergefälle unter Umständen etwas ermäßigt werden kann. Der Abrundungshalbmesser  $R$  soll mit der Fahrbahnbreite zunehmen. Das Verhältnis  $\frac{h}{B}$  wird als *Wölbung* bezeichnet.

Nun kommen aber doch vereinzelte Fälle vor, wo statt der soeben beschriebenen in der Mitte überhöhten Querschnittsform eine andere den Vorzug verdient. Wenn nämlich rasch fahrende Kraftfahrzeuge scharfe Straßenkrümmungen, namentlich eigentliche Wendeplatten, befahren, so werden sie durch die Fliehkraft gegen die vom Krümmungsmittelpunkt abgelegene (äußere) Straßenseite getrieben. In solchen Fällen befördert eine von der Fahrbahnmittle gegen den äußeren Straßenrand abfallende Fahrbahn geradezu das Abgleiten der Fahrzeuge. Diese Gefährdung der Kraftfahrzeuge legt den Gedanken nahe, bei Straßen mit lebhaftem Kraftwagenverkehr in scharfen Krümmungen, etwa mit Halbmessern von 70 m und weniger, der Fahrbahn eine *einseitige Querneigung* von der äußeren gegen die innere Fahrbahnseite zu geben. Versuche mit solchen einseitig geneigten Fahrbahnen von einem Gefäll

von etwa 5% haben durchaus günstige Ergebnisse gezeitigt. Sie haben die volle Anerkennung der Kraftfahrer gefunden, während der gewöhnliche Fuhrwerksverkehr keinerlei nennenswerte Belästigung erfährt. Theoretische Untersuchungen über die zweckmäßigste Ausgestaltung solcher einseitig geneigter Fahrbahnen haben bei der großen Verschiedenheit von Gewicht und Geschwindigkeit der einzelnen Kraftfahrzeuge, und weil auch die Rücksichten auf den sonstigen Fuhrwerksverkehr mitsprechen, keinen großen Wert. An steilen Hängen im Hochgebirge kann unter Umständen für jede Art von Verkehr ein einseitiges Quergefälle von der Talseite gegen die Bergseite in geraden, wie in gekrümmten Strecken die Sicherheit des Verkehrs erhöhen.

Welche *Breite* ist der *Fahrbahn* zu geben? Hierauf findet sich eine Antwort, wenn wir das zu Hilfe nehmen, was in Abschnitt II S. 9 u. 10 über die Spurweite und Breite der Fahrzeuge gesagt ist, und uns außerdem die weitere Frage vorlegen, wieviel Fahrzeuge gleichzeitig nebeneinander auf der Straße Platz finden sollen. Das letztere hängt von den Verhältnissen des Einzelfalls ab, namentlich von der Größe des Verkehrs und muß besonders erhoben und untersucht werden. Hier interessiert uns zunächst nur die allgemeine Frage, welche Fahrbahnbreite durchschnittlich auf ein Fuhrwerk entfallen soll und im Zusammenhang damit, welche *Mindestbreite* die Fahrbahn einer Landstraße erhalten soll. Hierzu ist nun zunächst zu bemerken, daß jede Landstraße wenigstens so breit sein sollte, daß zwei Fuhrwerke auf der Fahrbahn nebeneinander Platz haben, also einander ausweichen oder sich überholen können. Sogenannte einspurige Straßen, auf deren Fahrbahn nur ein einziges Fuhrwerk Raum findet, lassen sich, wenn überhaupt, nur ganz ausnahmsweise unter besonders schwierigen Verhältnissen, vor allem im Hochgebirge, und auch dort nur für untergeordnete Straßen, rechtfertigen. Dabei muß aber darauf gesehen werden, daß in gewissen Abständen, etwa alle 100 m, breitere Stellen vorhanden sind, an denen zwei Fuhrwerke einander ausweichen können. Bei diesen Ausführungen haben wir die eigentlichen Landstraßen im Auge und nicht Feld- oder Waldwege, bei denen eine einspurige Anlage in manchen Fällen zulässig sein kann. Berechnen wir also

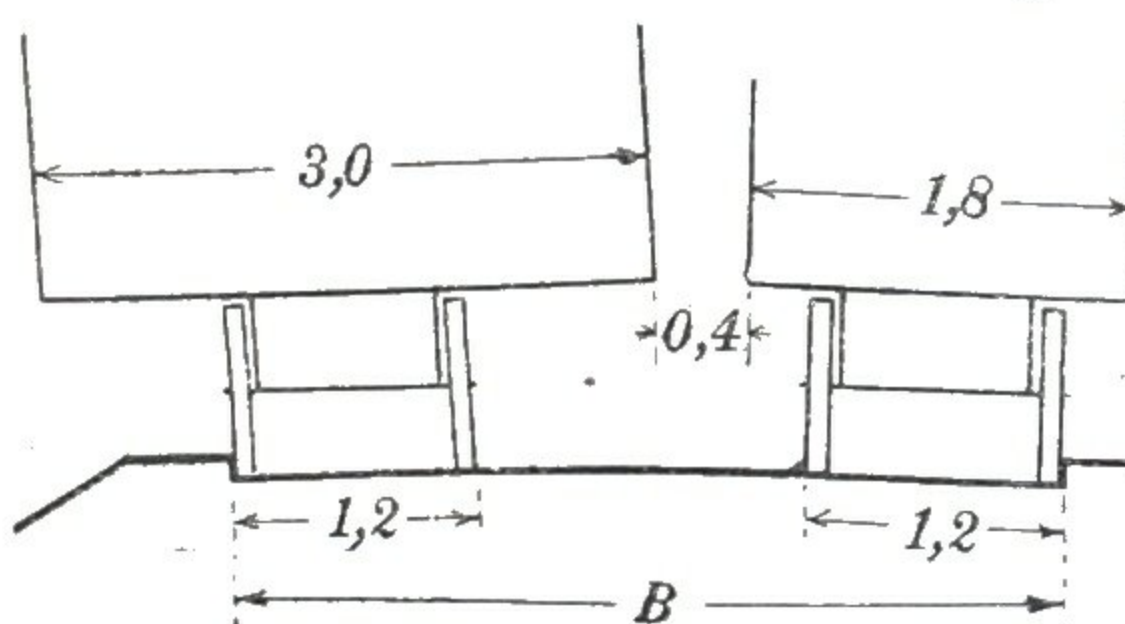


Abb. 7. Ermittlung der Fahrbahnbreite.

die Mindestbreite  $B$  einer Fahrbahn, auf der zwei Fuhrwerke nebeneinander Platz haben sollen. Aus Abb. 7 ist diese Breite zu entnehmen, unter der Voraussetzung, daß ein leerer Wagen mit einem beladenen Erntewagen zusammentreffen

und zwischen beiden noch ein zur Vermeidung von Unfällen hinreichender Spielraum verbleiben soll.

$$B = 1,2 + \frac{3,0 + 1,8}{2} + 0,4 = 4,0 \text{ m} \quad (8)$$

Hierzu noch zwei Nebenwege (Bankette) von je 0,5 m Breite, gibt eine Gesamtbreite (Kronenbreite) von 5,0 m. Das ist in der Tat ein Breitenmaß, das bei geringem Verkehr als praktisch genügend bezeichnet werden kann. Allerdings müssen dann zwei sich begegnende volle Erntewagen noch die Nebenwege zum Ausweichen benützen. Diese Erwägung sowohl als auch der Umstand, daß die Sicherheit und Bequemlichkeit des Verkehrs namentlich seit dem Aufkommen der rasch fahrenden Kraftwagen einen reichlicheren Spielraum erfordert, führen dazu, daß den *zweispurigen Straßen* im allgemeinen *Breiten* von 4,5—5,0 m für die Fahrbahn oder mit zwei Nebenwegen von je 0,50 m Gesamtbreiten von 5,5—6,0 m gegeben werden. Sollen auf einer Landstraße mehr als zwei Fuhrwerke nebeneinander Platz finden, was bei *lebhaftem Verkehr* wünschenswert oder notwendig sein kann, so empfiehlt es sich, für jedes Fuhrwerk einschließlich des erforderlichen Spielraums eine Fahrbahnbreite von 2,25—2,50 m zu rechnen und der Fahrbahn ein der Zahl der Fuhrwerke entsprechendes Vielfaches hiervon als Breite zu geben. Eine nicht zu kleine Fahrbahnbreite wirkt aber auch noch in anderer Hinsicht günstig. Je größer nämlich die Bewegungsmöglichkeit der Fahrzeuge ist, desto weniger neigen sie zu dem sogenannten „Spurfahren“, bei dem ein Fuhrwerk genau der Spur des andern folgt, so daß die Fahrbahn infolge ständiger Inanspruchnahme der gleichen Streifen durch tief einschneidende Gleise beschädigt wird. Selbstverständlich dürfen aber alle diese Vorzüge einer größeren Breite nicht zu einem Übermaß verführen, weil mit zunehmender Breite die Kosten von Bau und Unterhaltung einer Straße erheblich anwachsen. Ganz besonders gilt dies von Straßen im Hochgebirge, wo die Geländeschwierigkeiten vielfach zu äußerster Beschränkung der Straßenbreite nötigen.

Zum Schluß seien noch einige untergeordnete Straßenteile erwähnt, die aber doch bei keiner Straße entbehrt werden können. Hier sind zunächst die bereits genannten *Nebenwege* oder *Bankette* anzuführen, die nicht nur durch Einfassung der Fahrbahn ihr seitlichen Halt gewähren, sondern auch, wenn sie genügend breit angelegt werden, als *Lagerplätze* für die Aufbewahrung der Steine zur Straßenunterhaltung dienen können. In gewissen Gegenden ist es üblich, neben verhältnismäßig schmalen Banketten noch besondere Steinlagerplätze von etwa 12—30 qm Grundfläche in Entfernungen von durchschnittlich 50 m anzulegen. Abb. 9 S. 24. *Gräben* sind im allgemeinen nur in den Einschnitten (Abträgen) notwendig. Sie haben hier nicht bloß den Zweck, das von der

Fahrbahnoberfläche ablaufende Tagwasser wegzuleiten, sondern zugleich auch den Austritt von Sickerwasser zu ermöglichen, das in die Steinbahn der Straße eingedrungen ist. Diesem letzteren Zweck entsprechend sollte die Sohle der Gräben stets bis unter die Unterkante der Steinkörper heruntergelegt werden. Aus dieser Anforderung ergibt sich eine Grabentiefe von mindestens 0,30 m, besser 0,40 m. Das kleinste *Längsgefäll* der Gräben sollte nicht unter 0,3 ‰, womöglich aber mindestens 0,5 ‰ betragen. Wo eine Straße auf Dämmen (Aufträgen) liegt, werden Gräben im allgemeinen nur an der Bergseite in Frage kommen, um das vom Berg gegen die Straße herabfließende Wasser den tiefsten Geländestellen zuzuleiten und es daselbst mittels Durchlässen oder Dohlen quer unter den Dämmen hindurchzuführen.

### B. Die gebräuchlichen Querschnittarten.

Wenden wir uns nun von diesen allgemeinen Untersuchungen zu der Vielgestaltigkeit der bestehenden Landstraßen, so kann es sich für uns nicht um eine möglichst erschöpfende Beschreibung der verschiedenen Arten von Straßen handeln. Wir werden vielmehr aus der großen Menge des Vorhandenen das als mustergültig Anerkannte und allgemein Gültige herausziehen und mit Berücksichtigung der neuesten Anschauungen Straßentypen herausarbeiten, die für Neu- und Umbauten von Landstraßen brauchbare Anhaltspunkte liefern. Versuchen wir zu diesem Zweck eine *Einteilung der Landstraßen*, so drängt sich uns beinahe von selbst ein Unterscheidungsmerkmal auf, das in der Geländegestaltung seinen wesentlichsten Grund hat. Es ist dies das *Fehlen oder Vorhandensein eines sogenannten Sommerwegs*, d. h. eines nicht oder nur schwach befestigten Fahrwegs neben der eigentlichen bestellten Fahrbahn zum Gebrauch für leichteres Fuhrwerk, namentlich während der trockenen Jahreszeit. Die Steinbahn selbst wird von schwerem Fuhrwerk stets und bei nassem Wetter auch von leichten Fahrzeugen benützt. Wie schon angedeutet, nötigen im Berg- und Hügelland die erheblichen Baukosten meist zu einem Verzicht auf solche Sommerwege, die in ebenen Gegenden vielfach ohne erhebliche Baukosten herstellbar sind. Trotzdem die weiche Fahrbahn der Sommerwege Zugtiere und Fuhrwerke schont, verhält es sich nun aber durchaus nicht so, daß ihr Fehlen als Mangel bezeichnet werden könnte. Wer eine wohlgepflegte, vielleicht gar mit einem staubfreien Belag versehene Kunststraße mit einheitlich befestigter Fahrbahn näher betrachtet, wird sich der Überzeugung nicht verschließen können, daß gerade durch das Fehlen eines Sommerwegs die Freihaltung der Fahrbahn von hereingeschlepptem Staub und Schmutz und die rasche Abführung des schädigenden Tagwassers erleichtert wird.

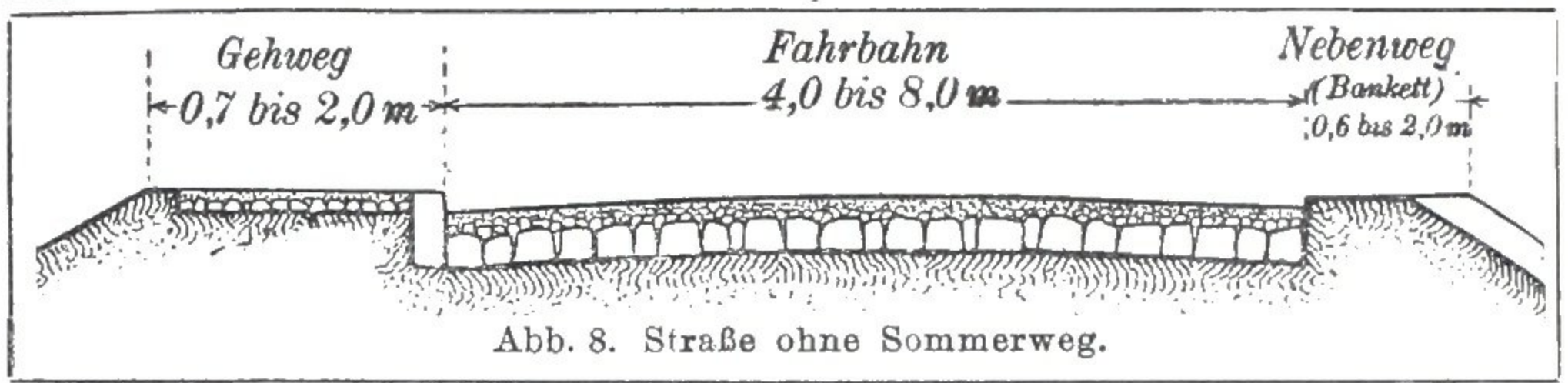


Abb. 8. Straße ohne Sommerweg.

1. **Straßen ohne Sommerwege.** Sie bilden, wenn wir Mitteleuropa in Betracht ziehen, in Süddeutschland, der Schweiz sowie großen Teilen von Österreich die beinahe ausschließlich herrschende Straßenart, kommen aber auch in anderen Ländern vielfach vor.

Abb. 8 mit den eingeschriebenen Grenzmaßen veranschaulicht ihre Eigenart. Bei Straßen mit lebhafterem Kraftwagenverkehr empfiehlt sich eine Fahrbahnbreite von nicht weniger als 5,5—6 m. Im übrigen gelten die unteren Breitenmaße bei geringem Verkehr, also namentlich in abgelegenen ländlichen Gegenden, die oberen bei lebhaftem Verkehr, besonders in der Nähe großer Städte, mittlere Abmessungen sind bei mittlerem Verkehr zu wählen. Geh- oder Fußwege und Nebenwege sind je nach der landesüblichen Bauweise entweder 10—15 cm über die Fahrbahn­ränder erhöht oder bündig mit der Fahrbahn. Für die letztere Anordnung wird zwar die Erleichterung des Wasserablaufs von der Fahrbahn angeführt, die sich jedoch auch bei der ersten Anordnung durch eine hinreichende Anzahl von Wasserschlitzen oder kleinen Dohlen in den erhöhten Geh- und Nebenwegen in genügender Weise erzielen läßt. Dagegen ist der Vorteil eines erhöhten Gehwegs für die Sicherheit und Bequemlichkeit der Fußgänger namentlich bei lebhaftem Kraftwagenverkehr ein nicht zu unterschätzender Vorzug. Überdies bilden erhöhte und begrünte Nebenwege für das Auge eine angenehme Begrenzung der Straßen. Auf Landstraßen mit lebhaftem Fußgänger­verkehr, also besonders in der Nähe von Städten und Kurorten, sollten Gehwege allmählich überall zur Einführung kommen. Ihre Oberfläche wird bald einseitig gegen die Fahrbahn mit 3—5 ‰, ausnahmsweise auch nach außen geneigt, bald in der Mitte überhöht nach Art der Straßenfahrbahnen. Auch den Nebenwegen (Banketten) wird ein ähnliches Gefäll meist gegen außen gegeben. In Abb. 9 ist auch noch einer der bereits erwähnten besonderen Lagerplätze für Steine und Schotter angedeutet. Ab und zu finden sich neben der Straße auch

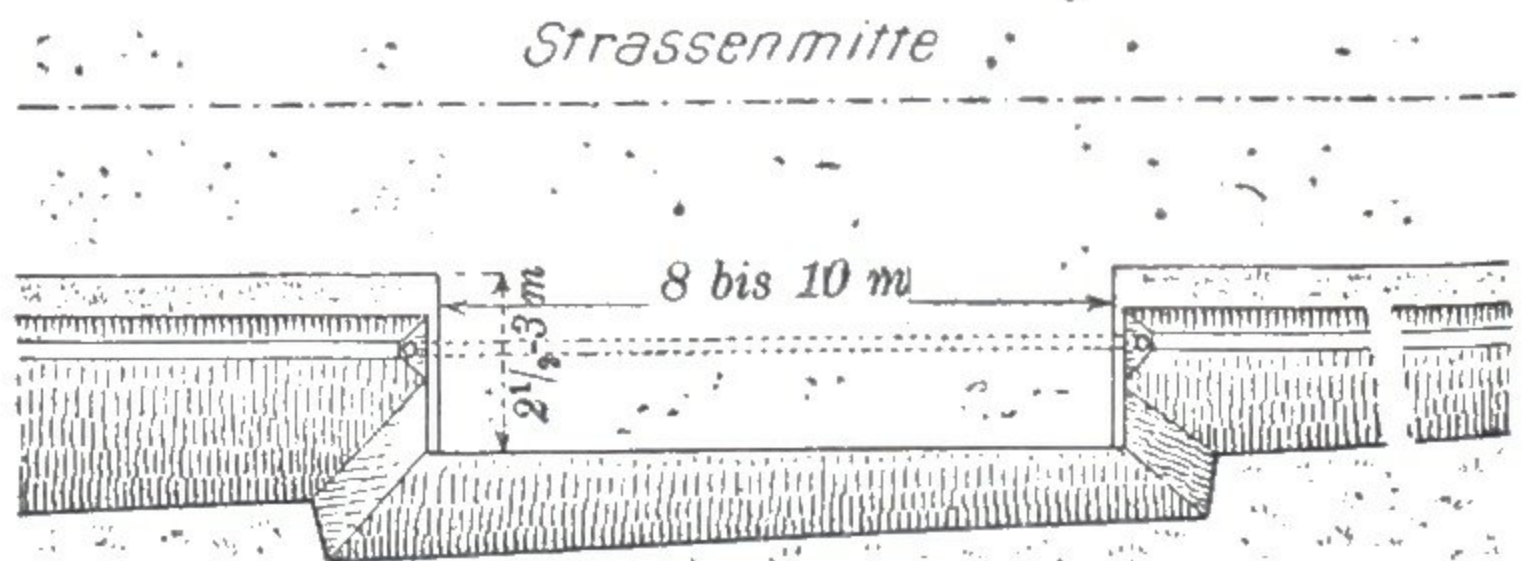
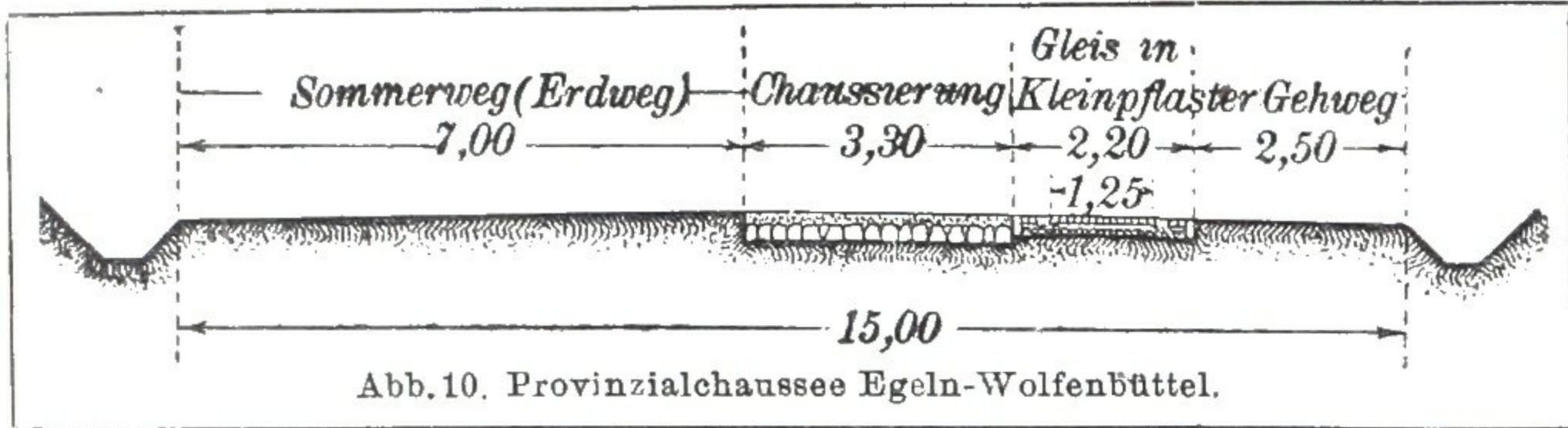


Abb. 9. Lagerplatz.



noch besondere Reitwege, während beim Vorhandensein eines Sommerwegs dieser in der Regel zugleich als Reitweg dient. In Abb. 20, S. 41 ist eine Straße im Gebirge dargestellt.

**2. Straßen mit Sommerwegen.** Das Hauptverbreitungsgebiet bildet die norddeutsche Tiefebene, Holland, Rußland. Begriff und Wortteil der Sommerwege sind schon oben abgehandelt. Gute Anhaltspunkte für zweckentsprechende Abmessungen solcher Straßen gibt die folgende, der preußischen Anweisung vom 17. Mai 1871 entnommene Zusammenstellung, Tafel 5. Für die Breite der Steinbahn bei lebhafterem Kraftwagenverkehr und für die Wahl der Breite überhaupt gilt das unter Ziff. 1 Abs. 2 Gesagte. In Abb. 10 ist als Beispiel eine bestehende Straße dieser Art dargestellt, die reichliche Abmessungen zeigt.

Tafel 5. Straßen mit Sommerwegen.

Nr.	Steinbahn m	Sommerweg m	Materialbankett m	Fußgängerbankett m	Gesamtbreite m
1	5,0	3,0	2,0	1,5	11,5
2	4,5	3,0	1,5	1,0	10,0
3	4,5	2,5	1,5	1,0	9,5
4	4,5	2,5	1,5	0,5	9,0
5	4,0	2,5	1,5	1,0	9,0

In ebenen Gegenden, welche die Entwicklung eines lebhaften Radfahrverkehrs erleichtern, sind besondere Radfahrbahnen vielfach am Platz. Doppelspurige Bahnen erhalten zweckmäßig eine Breite von 1—1,20 m, einspurige, von denen für jede der beiden Fahrrichtungen eine gesonderte Bahn erforderlich ist, eine Breite von 0,40—0,50 m.

**3. Feld- und Waldwege.** Für diese teils mit Steinkörper versehenen, teils unbefestigten Wege genügt im allgemeinen eine Gesamtbreite von 3,5—4,5 m, wovon beim Vorhandensein einer Steinbahn etwa 2,3—3,3 m auf diese entfallen, der Rest auf die Bankette. Gräben sind zur Erhaltung des fahrbaren Zustands im Einschnitt (Abtrag) empfehlenswert. Wo sie fehlen, empfiehlt es sich, den Weg nicht allzu schmal zu halten. Bei der Einmündung in eigentliche Landstraßen (Kunststraßen) sollten alle Feld- und Waldwege, auch wenn sie sonst unbefestigt sind, auf mindestens 30 m Entfernung vom Rand der Landstraße ab mit einer kräftigen Steinbahn

versehen werden. Hierdurch wird das Hereinschleppen von Kot aus den Feldern und Wäldern auf die Landstraßen, das sehr schädlich wirkt, hintangehalten.

#### IV. Krümmungen.

Im Grundriß sind die Straßen aus geraden und aus kreisbogenförmig gekrümmten Strecken derart zusammengesetzt, daß die Geraden die Kreisbogen in der Regel ohne Einschaltung von Übergangsbogen, wie sie bei Eisenbahnen aus besonderen Gründen notwendig sind, unmittelbar berühren. Zu vgl. Abb. 11. Die unerläßlichen Mindestmaße für die *Halbmesser der Straßenkrümmungen* ergeben sich aus den Abmessungen der Fahrzeuge und werden weiter unten abgeleitet werden. Es wäre aber verfehlt, wollte man von diesen kleinsten Maßen anders als in den äußersten Notfällen Gebrauch machen. Für den neuzeitlichen Straßenverkehr, in dessen Bild die rasch fahrenden Kraftfahrzeuge allerorts immer beherrschender hervortreten, sind vielmehr flache Krümmungen mit genügend großen Halbmessern geradezu eine Lebensbedingung. Nur hinreichend flache Krümmungen gewährleisten eine sichere Fahrt des einzelnen Fahrzeugs sowohl als auch ein gefahrloses Ausweichen und Überholen von anderen Fahrzeugen. Ganz besonders gilt dies von Krümmungen im Einschnitt, wo die Übersichtlichkeit unter kleinen Halbmessern sehr Not leidet. Mit diesen Ausführungen soll keineswegs einer starren und möglichst geradlinigen Führung der Straßen das Wort geredet werden. Es ist vielmehr eine feststehende Erfahrungstatsache, daß die Wahl hinreichend großer Krümmungshalbmesser, die nicht ins Ungemessene vergrößert zu werden brauchen, sich mit einer weitgehenden Anpassung der Straßen an das Gelände, die im Gegensatz zu den Eisenbahnen eine berechtigte Eigenart und einen guten Teil der landschaftlichen Schönheit der Straßen bildet, ganz wohl verträgt und selbst im Gebirge in den meisten Fällen ohne große Schwierigkeiten und stark ins Gewicht fallende Mehrkosten durchführbar ist. Als *kleinster Krümmungshalbmesser* der Straßenachse, der nur in Notfällen unterschritten werden sollte, ist, wenn wir von den im Gebirge ab und zu unentbehrlichen „Wendeplatten“, die in Abschnitt IX einer besonderen Erörterung unterzogen werden sollen, zunächst absehen, für alle Landstraßen mit einigermaßen erheblichem Verkehr das Maß von 50 m zu empfehlen. Wo es aber ohne besondere Schwierigkeiten möglich ist, was nicht bloß in der Ebene, sondern auch im Gebirge vielfach der Fall sein wird, ist es durchaus geboten, größere Maße zu wählen, die bis zu mehreren hundert Metern, ausnahmsweise auch darüber, gehen können. Verwendet man einen Mindesthalbmesser von 50 m, so besteht, ohne daß nähere Untersuchungen im einzelnen Fall erforderlich wären, die unbedingte Sicherheit, daß