



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Wasserbau an den Binnenwasserstrassen

Mylius, Bernhard

Berlin, 1906

B. Gestaltung der Querschnitte

[urn:nbn:de:hbz:466:1-82111](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-82111)

Erdarbeiten werden ferner ausgeführt zur Anlegung von Gräben, Entwässerungs- und Schiffahrtskanälen, von Häfen, Durchstichen und Abstichen zur Begradigung von Flußkrümmungen usw. (Hier ist der Hauptzweck die Herstellung von bleibenden Bodenvertiefungen.) Ferner zur Herstellung von Deichen, Hafendämmen, Strombauwerken. (Hierbei ist die Herstellung eines dammartigen Auftrages der Hauptzweck.)

Sodann werden Erdarbeiten (sowohl zur Herstellung von Einschnitten wie Aufträgen) ausgeführt zur Anlegung von Wegen, Leinpfaden, Eisenbahnen, Straßen usw., ferner zur Beschwerung von Packwerkslagen bei Strombauwerken, zur Abflachung zu steiler Uferböschungen, zur Einebnung von Kies- und Sandhügeln in Bühnenfeldern oder auf Vorländern und zu anderen Regelungsarbeiten.

B. Gestaltung der Querschnitte.

1. Die Böschungsneigung. Keine Erdart hält sich im Abtrag oder Auftrag auf die Dauer mit senkrechten Wänden; diese müssen vielmehr geneigt sein, d. h. eine Böschung bilden. Die Böschungsneigung wird ausgedrückt durch das Böschungsverhältnis, nämlich das Verhältnis der Höhe h des Böschungsdreiecks zur Grundseite b (Abb. 36), also $h:b$.

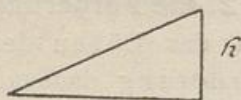


Abb. 36.

Bei 1 facher Böschung ist $b = h$; das Böschungsverhältnis ist also dann $h:h$ oder $1:1$; bei $1\frac{1}{2}$ facher Böschung ist $b = 1,5 h$; das Böschungsverhältnis ist also $h:1,5 h$ oder $1:1,5$ usw.

Folgende Böschungsverhältnisse kommen bei Erdarbeiten häufiger vor: $1:1$; $1:1,5$; $1:2$; $1:2,5$; $1:3$; $1:4$; aber auch $1:\frac{3}{4}$; $1:\frac{1}{2}$; $1:\frac{1}{4}$ usw.

Allgemeine Regeln für die Wahl des Böschungsverhältnisses.

Anm. Nachstehend sind die Böschungen der Auf- und Abträge (außer Baugruben) berast angenommen, d. i. mit Flachrasen belegt oder mit Mutterboden gedeckt und angesät.

I. Erdböschungen, welche stets im Trockenen bleiben, macht man allgemein $1:1,5$, z. B. die Böschungen der Einschnitte und Dämme bei Eisenbahnen, Kunststraßen, Wegen und die Böschungen von Schiffahrtskanälen, soweit sie über Wasser liegen. Dies Böschungsverhältnis ist darauf begründet, daß die meisten Erdarten, wenn sie trocken oder erdfeucht geschüttet werden, sich $1:1,5$ — oder etwas steiler — natürlich abböschten.¹⁾ (Nur reiner trockener und nasser Sand böschten sich flacher. Man böschet daher solche Sandansättungen $1:2$.)

¹⁾ Die Böschung, welche sich bei einer trockenen Bodenaufschüttung von selbst bildet, nennt man die natürliche Böschung. Sie ist meistens zwischen $1:1,5$ und $1:1$ geneigt.

Anm. Die Wände der Baugruben — falls sie nicht aus trockenem Sande bestehen oder quellig sind, oder Grundwasser in die Grube tritt — böschst man wegen der vorübergehenden Dauer 1:1. Bei niedrigen Baugruben, etwa 1,3 m tief, z. B. Rohrgräben und dergl. kann man bis 1:1/2 und sogar 1:1/4 gehen; bisweilen sind in diesem Falle sogar senkrechte Wände für den vorübergehenden Zweck hinreichend standfähig.

II. Erdböschungen, welche quellig sind oder nach Fertigstellung in ruhiges oder mäßig fließendes Wasser kommen, macht man mindestens 1:2, Böschungen für stärker fließendes oder sonst bewegtes Wasser (Schiffsverkehr) 1:2,5 bis 1:3, z. B. für Entwässerungskanäle, Flußdurchstiche, Schifffahrtskanäle, Deiche.

Anm. Gewöhnliche Gräben, die wenig oder nur zeitweise Wasser führen, böschst man stets 1:1,5, z. B. die Seitengräben bei Eisenbahnen, Kunststraßen, Schifffahrtskanälen, Wegen usw., ferner gewöhnliche Ableitungs- und Vorflutgräben.

III. Böschungen, die stark strömendes Wasser oder Wellenschlag auszuhalten haben, böschst man 1:3 bis 1:4, z. B. Stromufer und äußere Deichböschungen, Hafendämme.

IV. Böschungen, über welche zeitweise das Wasser hinwegströmt (überfällt) macht man 1:5 bis 1:8, z. B. die Binnenböschung der Überlaufstrecken bei Hochwasserdeichen.

V. Müssen die Böschungen der bleibenden Abträge oder Aufträge wegen Platzmangels oder aus anderen Gründen wesentlich steiler ausgeführt werden, als vorstehend unter I. bis IV. beschrieben ist, so müssen sie angemessen befestigt werden, und zwar den Umständen nach: mit Kopfrasen, Packwerk, Pflaster, Steinschüttung, Steinpackung, Bohlenwänden, Pfahlwänden, Trockenmauern, Stützmauern.

VI. Müssen die Baugrubenwände wegen Platzmangels oder aus anderen Gründen steiler ausgeführt werden, als sie sich selbst tragen können, besonders wenn sie senkrecht ausgeführt werden müssen, so sind sie abzusteiern; dies geschieht durch versteifte Bretter- und Bohlenwände, Pfahlwände, Stülpwände und Spundwände.

2. Schutzstreifen. Weder die Abträge (Gruben, Einschnitte), noch die Aufträge (Ablagerungen, Dämme) dürfen hart bis an die Grenze des Nachbargrundstückes reichen. Zwischen der äußersten Böschungskante und der Grenze muß vielmehr ein Schutzstreifen von mindestens 0,60 m Breite freigelassen werden, bei wenig standfähigem, zu Rutschungen geneigtem Boden, besonders auch bei Baugruben, entsprechend mehr. Der Schutzstreifen dient dazu, um das Nachbargrundstück bei vorkommenden Rutschungen nicht in Mitleidenschaft zu ziehen, auch um es bei vorkommenden Instandsetzungen nicht betreten zu brauchen. Schachtgruben im Vorlande der Stromdeiche werden mindestens 2,5 m von der Grundstücksgrenze, 5 m von dem Schutzstreifen einer Straße, einer Eisenbahn oder eines Kanals und mindestens 10 m von dem äußeren Deichfuße entfernt angelegt.

3. Berme (Bankett). Berme ist ein wagerechter Erdabsatz zwischen zwei nach derselben Richtung geneigten Böschungsflächen.

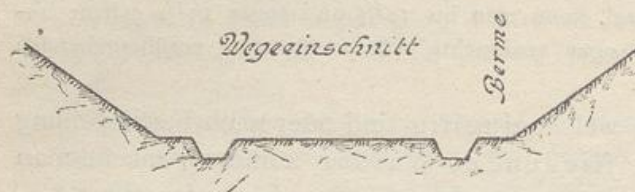


Abb. 37.

Bermen werden besonders häufig bei Einschnittsböschungen angeordnet, z. B. bei Kanal-, Eisenbahn- und Wegeeinschnitten zwischen dem Seitengraben und der

Böschung, 0,50 bis 0,60 m breit (Abb. 37 und 38). Die Berme hat hier den Zweck, für den Fall von Abrutschungen die rutschende Erde von dem Graben fernzuhalten, ferner den Grabenabraum auf der Berme vorübergehend stapeln zu können. Denselben Zweck hat die Berme — meist über 0,60 m breit — bei tief eingeschnittenen Entwässerungskanälen (Abb. 39).

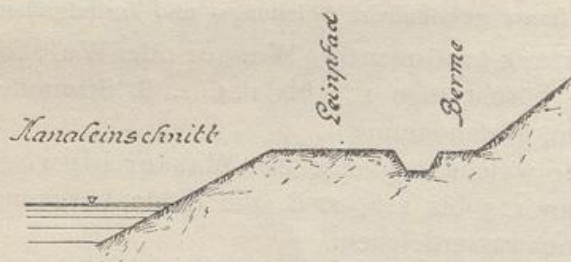


Abb. 38.

Bei Schiffahrtskanälen wird meistens in Höhe des gewöhnlichen Wasserstandes, oder wenig tiefer, eine Berme angeordnet, um den Angriff des Wellenschlages auf die Uferböschung zu vermindern (Abb. 40). Eine derartige Berme wird mit Schilf bepflanzt oder sonst angemessen



Abb. 39.



Abb. 40.

befestigt. Auch bei Baugrubenböschungen, welche zu Rutschungen neigen, werden zu größerer Sicherheit Bermen angeordnet. Von Dämmen werden öfters die Hochwasserdeiche binnenseitig mit einer Berme von größerer Breite zwecks Verstärkung des Deichquerschnittes in seinem unteren Teile versehen,¹⁾ dann aber auch sehr hohe Dämme (Eisenbahndämme, Wegedämme), beiderseitig, um beim Nachsacken der Dammkrone diese jederzeit mit dem unter der Berme anstehenden Boden wieder aufhöhen zu können.

¹⁾ Siehe weiteres unter Deichbau: Verstärkungsbankett, Fußdeich.

4. Arbeitsraum bei Baugruben. Die Baugrubenböschung darf nicht bis unmittelbar an das Grundwerk des herzustellenden Bauwerkes herangeführt werden. Es muß zwischen diesem und der unteren Böschungskante vielmehr ein angemessener Zwischenraum als Verbreiterung der Baugrubensohle, sog. Arbeitsraum, belassen werden, je nachdem 1,0 m breit oder weniger (Abb. 41). Man hat sich in jedem Einzelfalle die Vorrichtungen vorzustellen, welche durch den Arbeitsraum ermöglicht oder erleichtert werden sollen, und danach die ganze Breite der Baugrubensohle zu bestimmen.

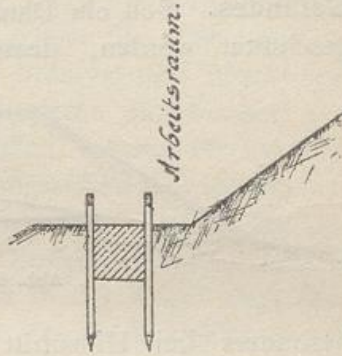


Abb. 41.

5. Seitengräben bei Einschnitten und Dämmen.

Bei der Ausführung der Einschnitte wird häufig im Erdboden befindliches Grund- oder Quellwasser erschlossen, für dessen Ablauf gesorgt werden muß; andererseits geben die Einschnitte bei Regenzeiten zur Ansammlung von Wasser Gelegenheit, welches unschädlich abgeleitet werden muß. Daher werden Einschnitte längs ihrer Sohle mit besonderen Gräben versehen, z. B. Eisenbahn- und solche Wegeeinschnitte, welche nur ein geringes Längsgefälle haben, auch Einschnitte von Schiffahrtskanälen neben dem Leinpfade (Abb. 37 und 38). Die Grabensohlen werden mindestens 0,30 m, gewöhnlich 0,50 m breit angelegt, die Böschungen 1 : 1,5 geneigt. Die Grabentiefe beträgt mindestens 0,30 m, gewöhnlich 0,50 m. Wenn der Einschnitt schon ein Sohlengefälle hat, so erhält der Graben das gleiche Gefälle, andernfalls muß der Graben für sich ein besonderes Gefälle erhalten. Bei tiefen Einschnitten ist längs am oberen Rande außerhalb zuweilen ein sogenannter Fanggraben nötig, um fremdes Wasser von dem Einschnitte fernzuhalten. Quellige Einschnittsböschungen werden zur Vermeidung von Rutschungen durch Drainröhren oder Sickerkanäle, die das Wasser in den Einschnittsgraben leiten, trockengelegt.

Wenn Dämme auf quergeneigtem Gelände errichtet werden müssen, so wird auf der oberen Seite längs des Dammes ein Graben nötig (Abb. 42), damit sich bei Regenwetter nicht am Dammfuß eine Wassermulde oder Rinne ausbilde, die zur Durchweichung des Dammes oder zur Abspülung der Dammerde Veranlassung geben könnte, auch zur Versumpfung oder sonstigen Beschädigung der angrenzenden Grundstücke führen würde. Zwischen Graben und Damm bleibt möglichst eine Berme stehen. Der Seitengraben wird längs des



Abb. 42.

Dammes bis zum tiefsten Geländepunkte der vom Damm durchsetzten Geländemulde geführt und muß dort mittels eines Durchlasses (meist einfaches Rohr) quer durch den Damm talwärts geführt werden.

6. Dämme und Anschnitte bei starker Querneigung des Geländes. Soll ein Damm auf einem lehmigen oder tonigen Gelände geschüttet werden, dessen Querneigung stärker ist als 1:10, so



Abb. 43.

besonders bei Hinzutritt von Wasser ereignen könnten (Abb. 43). Für die Trockenlegung wasserhaltiger Stellen an der Grundsohle des Dammes ist durch Drainröhren, Sickerkanäle u. dergl. außerdem Sorge

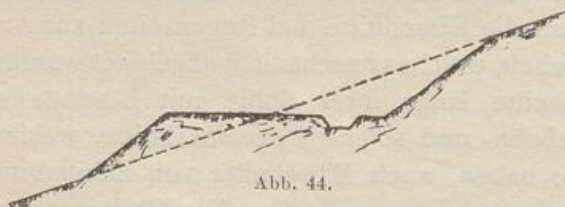


Abb. 44.

zu tragen. Soll ein Weg, Leinpfad oder eine Eisenbahn durch Gelände mit sehr starker Querneigung geführt werden, so ist es häufig vorteilhaft, den Weg usw. in den „Anschnitt“ zu legen, d. h. den Querschnitt zur Hälfte als Abtrag und zur Hälfte als Auftrag anzuordnen (Abb. 44). Auch im Anschnitt ist meist ein Seitengraben auf der Bergseite erforderlich.

C. Ausführung der Erdarbeiten.

7. Vorbereitung der Erdarbeiten.

Massenverteilung. Bei größeren Erdarbeiten, besonders zu Wegen, Eisenbahnen, Schiffahrtskanälen, auch anderen Erdbauten, bei welchen Einschnitte öfters mit Dämmen abwechseln, muß vor der Ausführung eine besondere Massenverteilung festgestellt werden, um zu entscheiden, inwieweit der aus den Einschnitten gewonnene Boden in den nächsten Dammstrecken oder in sonstigen Aufträgen untergebracht werden kann, und wie weit er so bewegt werden kann, ohne daß die Fortschaffung zu teuer wird. Meistens ist es am günstigsten, wenn der aus den Einschnitten gewonnene Boden zu den Dammstrecken ganz verbracht wird. Ist dies aber nicht möglich oder würden sich so zu große Förderweiten ergeben, so muß der fehlende Auftragsboden stellenweise außerhalb des Baufeldes durch Seitenentnahme beschafft werden. Wenn die Einschnitte mehr Boden ergeben als in den benachbarten Dämmen untergebracht werden kann, muß der überschüssige Boden in Seitenablagerungen ausgesetzt werden. Bei Hochwasser findet z. B. fast nur Seitenentnahme (aus sog. Schachtgruben) statt, bei Schiffahrtskanälen vielfach Seitenablagerungen.