

Siebentes Kapitel.

Bildung der Abträge oder Einschnitte.

30. Allgemeine Grundsätze.

Bevor auf die speziellen Bearbeitungsarten und die bei den verschiedenen Bodenarten gemachten Erfahrungen näher eingegangen wird, ist es, um spätere Wiederholungen zu vermeiden, nöthig, einige allgemeine Bemerkungen über die maßgebenden Bedingungen bei der Ausführung von Abträgen vorzuschicken, wonach sich dann die Anforderungen in den einzelnen Fällen leichter feststellen lassen.

Zweck der Abträge oder Einschnitte ist die Bildung eines Planums unter der Oberfläche des natürlichen Bodens, und hierbei sind die Standfähigkeit der Wände und die Sicherung des Planums in seiner richtigen Höhenlage, sowie gegen Ueberfluthung und Verschüttung, wesentliche Erfordernisse zur Erreichung des besonderen Zweckes.

Die Standfähigkeit der Wände eines Einschnitts wird, wenn nicht Futtermauern in Anwendung kommen, von denen indess vorläufig abgesehen werden kann, durch, der Beschaffenheit des Bodens entsprechende Böschungen und durch Sicherung derselben gegen die zerstörenden Einflüsse der Witterung und insbesondere des Wassers erzielt. Die richtige Lage des Einschnittsplanums, seine Festigkeit und Freihaltung gegen Schnee- und Sandverwehungen wird durch vollständigste Entwässerung, Schutzdämme oder künstliche Befestigung erlangt.

Als größter Feind in Anlage und Erhaltung der Einschnitte ist das Wasser zu bezeichnen, sowohl dasjenige, welches als atmosphärischer Niederschlag unmittelbar auf die Oberfläche derselben einwirkt, als das der Quellen, welches unsichtbar den Boden durchdringt und nach Beschaffenheit des Bodens grössere oder geringere Zerstörungen hervorzubringen vermag. Diese Niederschläge und Quellen vollständig abzufangen und das Wasser derselben unschädlich abzuführen, ist daher eine der wichtigsten und für die Dauer des Werkes unerläßlichsten Bedingungen bei derartigen Anlagen. Gelingt dies vollkommen, so ist die Standfähigkeit, selbst bei sonst wenig geeigneter Bodenbeschaffenheit als gesichert zu betrachten.

Der Wasserandrang erschwert aber auch schon die Ausführung der Arbeiten selbst in bedeutendem Mafse, weshalb es als Regel gelten kann, alle Einschnitte, besonders aber solche, in welchen irgend Quellen anzutreffen erwartet werden muß, nur nach aufsteigender Richtung in Angriff zu nehmen, damit sowohl das Regen- als das Quellwasser immer einen geregelten Abfluß erhält, die Arbeit möglichst im Trockenen ausgeführt werden kann und das geförderte Material, besonders wenn es zu Aufträgen verwendet werden soll, nicht durchnäßt wird.

Erhält die Sohle des Einschnitts kein für diese Wasserabführung genügendes Gefälle oder fällt dieselbe theilweise gar in entgegengesetzter Richtung der Bodenförderung ab, so empfiehlt es sich, eine provisorische Sohle mit hinlänglichem Gefälle anzulegen und erst später, nach Beseitigung der Hauptmassen und nachdem eine definitive Wasserlösung hergestellt ist, die Sohlenlage planmäsig zu vollenden. Fig. 1 Blatt II wird dies anschaulich machen; zwischen *a* und *b* hat die planmäsig Sohle eines Einschnitts so wenig Gefälle, daß das Wasser ohne geregelte Gräben

nicht abfließen kann, und von *b* bis *c* fällt dieselbe in entgegengesetzter Richtung ab, während das Material zum großen Theil noch über *a* hinaus gefördert werden muß. In solchen, häufig vorkommenden Fällen wird die provisorische Sohle *a d* mit stärkerer Ansteigung gebildet, und erst wenn der ganze, dem Längenschnitt über *a d* angehörige Körper in abfallender Richtung gefördert ist, der Keil *a d e* herausgenommen und gleichzeitig mit den regelmäßigen Entwässerungsgräben versehen. Von der ^{Makro}Wasserdisposition hängt es dann ab, ob der Körper *b e c* über *a* oder *c* hinaus gefördert werden muß. Der letzte Fall macht keine Schwierigkeiten, im ersteren ist es aber gut, zunächst einen schmalen Durchbruch zwischen *b* und *c* anzulegen, um eine Entwässerung über den Punkt *c* hinaus zu erlangen.

Die Einschnittsarbeiten werden gewöhnlich an den sogenannten Neutral- oder denjenigen Punkten begonnen, wo Auftrag mit Abtrag wechselt. Soweit das Material geworfen werden kann, wird es damit aus dem Einschnitt in den Auftrag gefördert; dann aber müssen Karrenfahrten eingerichtet werden, um es auf größere Entfernungen transportiren zu können. Dabei ist vornehmlich auf Gestaltung günstiger Angriffspunkte für die Lösung des Bodens und zweckmäßige Transportwege mit angemessenen Gefällen aus den Einschnitten nach den Aufträgen hinzuwirken. Ersteres wird durch Bildung eines 4 bis 6 Fuß breiten, 3 Fuß tiefen Einschnitts erlangt, auf dessen Sohle die Karrenfahrten angelegt werden, so daß der Boden zur Seite derselben abgestochen unmittelbar in die Karren geladen werden kann, welche in dichtgeschlossener Reihe hintereinander stehen und eine Karrenkolonne bilden. Mit der Verbreiterung dieses Einschnitts rücken die Fahrten immer wieder an die Einschnittswand nach, und ist derselbe so erweitert, daß zwei Fahrten hineingelegt werden können, so wird auch die andere Wand in Angriff genommen und dafür eine zweite Arbeiter- und Karrenkolonne angestellt. Sobald die Einschnittsbreite genügend ist, um eine dritte Fahrt anlegen zu können, so wird in der Rückwärtsverlängerung der zweite Fördergraben angelegt und mit demselben gleich dem ersteren verfahren. Fig. 2 Taf. II zeigt einen solchen Arbeitsbeginn.

Ist durch die zuerst vorgegangenen Kolonnen der Einschnitt in seiner vollen oberen Breite und in der Tiefe des ersten Absatzes ausgehoben, so wird in der Mitte desselben wieder ein schmaler, etwa 3 bis 4 Fuß tiefer Einschnitt angelegt und mit demselben wieder ebenso verfahren, wie beim ersten gezeigt worden ist. Im Verhältniß der Tiefe des Einschnitts folgen dann noch mehrere Arbeiterkolonnen, welche wie die ersteren arbeiten, nur mit dem Unterschiede, daß die Karrbahnen der hinterliegenden Kolonnen immer auf den Absatz gelegt werden, welchen die vorhergehende beim Tiefergange zur späteren Bildung der Böschungen terrassenförmig stehen läßt. Fig. 3 Taf. II zeigt diesen Fortschritt einer solchen Arbeit, welche in solcher Art fortgesetzt wird, bis die planmäßige Sohle des Einschnitts überall erreicht ist. Dann erst werden die in Absätzen stehenden Einschnittswände nach den vorgeschriebenen Böschungen placirt, mit Bankettengräben versehen.

Nach Maßgabe der örtlichen Verhältnisse unterliegen diese normalen Dispositionen mehr oder minder wesentlichen Abänderungen bei starken Ansteigungen des abzugrabenden oder steilem Abfall des zu beschüttenden Terrains. Würden z. B. die der Länge des Einschnitts nach anzulegenden Karrbahnen ein für die Förderung zu starkes Gefälle erhalten müssen, so empfiehlt es sich, dieselben der Quere nach anzulegen, dadurch den Weg zu verlängern und das relative Gefälle zu vermindern. Die Angriffslinien des Bodens liegen dann terrassenförmig übereinander, wie solches in Fig. 4 Taf. II angedeutet worden ist.

Wird der Transport des geförderten Bodens von vorn herein mit Kipp- oder Pferdekarren bewirkt, so können die einzelnen Förderungsabsätze eine grössere Tiefe von 8 bis 12 Fufs erhalten, weil dabei ein Theil des Materials schon beim Lösen in die Karren geworfen werden kann und Wände in solchen Höhen überhaupt vortheilhafter zu bearbeiten sind als niedrige. Mehr als 12 Fufs tiefe Angriffswände sind aber, als für die unten beschäftigten Arbeiter gefährlich, zu vermeiden.

Wenn das aus den Einschnitten geförderte Material entweder gar nicht oder nur theilweise zur Bildung von Aufträgen verwendet werden soll, so wird das überflüssige, um an Transportkosten zu ersparen, in der Regel zur Seite des Einschnitts und parallel mit den Rändern desselben in Dammform ausgesetzt. Diese aufgelagerten Bodenmassen können zugleich als Schneefänge und auf abhändigem Terrain als Wasserschutzdämme benutzt werden und sind daher geeignet, wesentlich mit zur Sicherung der Einschnitte beizutragen. Sie können denselben aber auch sehr nachtheilig werden, wenn der Boden, auf welchem dieses Material abgelagert wird, locker ist oder aus auflöschlichen, wasserführenden, gegen den Einschnitt zu geneigten Schichten besteht. In beiden Fällen wird der Boden, welcher die Wände des Einschnitts bildet, in denselben hineingedrückt, worauf dann der Aussatzboden von selbst nachstürzt und den Einschnitt verschüttet. Setzen sich die abfallenden weichen Schichten noch unter der Sohle des Einschnitts fort, so geschieht es nicht selten, dass diese selbst in Folge des drückenden Aussatzbodens gehoben wird. Selbst bei günstig geschichtetem Boden ist es nicht rathsam, den Aussatzboden zu nahe den Rändern des Einschnitts abzulagern, und es darf als Regel angenommen werden, dass dies auf Torfboden und stark abfallenden Bodenschichten überhaupt zu vermeiden ist, bei festem Erdreich nach Verhältniss der Tiefe des Einschnitts, mindestens 12 bis 15 oder 20 Fufs von den Einschnittswänden entfernt gehalten werden muss. Dabei ist es dann in mehrfacher Beziehung nützlich, die Oberfläche des Aussatzbodens vollständig zu ebnen und zu befestigen, um das Eindringen des Regenwassers und damit seine Auflösung zu verhindern. Insbesondere ist aber die dem Einschnitt zugekehrte Böschung des Aussatzbodens flach zu halten und zum Benarben zu bringen, während die ebenso befestigte Oberfläche einen Abhang nach der entgegengesetzten Seite hin erhält, wo dann das abfallende Regenwasser in einem Graben gesammelt und an geeigneter Stelle abgeführt wird, wie aus dem Querschnitt Fig. 5 Taf. II näher ersichtlich ist.

Die bisher erörterten Verhältnisse beziehen sich im Allgemeinen auf flaches oder mässig hügliges Terrain. Im Gebirge wechseln dieselben aber in solcher Mannigfaltigkeit, dass bestimmte Vorschriften sich nicht für alle Fälle geben lassen und es für jede Oertlichkeit einer besonderen Prüfung bedarf, inwiefern die allgemeinen Regeln Anwendung finden können, oder welchen Modifikationen sie unterworfen werden müssen.

Uebrigens finden die Regeln, welche in Betreff der Einschnitte vorgetragen sind, auch Anwendung bei den Anschnitten, welche nur auf einer Seite von einer Einschnittswand begrenzt sind, auf der anderen aber in den natürlichen Boden auslaufen oder durch eine Anschüttung begrenzt werden.

31. Lösung des Bodens.

Nach Verschiedenartigkeit des zu verarbeitenden Bodens, in Betreff seiner Beschaffenheit, Lagerung und seines inneren Zusammenhanges, wechseln auch die Lösungsarbeiten desselben und in Folge dessen die dazu erforderlichen Werkzeuge