

Bedarf noch besonders einrichtet. Diese Fälle können sich auch im höchsten Gebirge ereignen. Man findet auf den höchsten Bergen Teiche, die durch nichts anderes als durch Regenwasser entstanden sein können, weil sie für jeden Quell zu hoch liegen.

Alle seichten Teiche, oder solche, die nicht zwischen hohen Ufern liegen und in der Nähe keine hohen Berge haben, folglich weder durch den Regen, noch auch durch Quellen starken Zufluß von Wasser erhalten können, auch zu weit von großen Flüssen entfernt sind, um durch Zufluß Wasser von denselben zu erhalten, versteinen in der heißen Jahreszeit ganz, oder bilden höchstens nur eine Sumpflache; die kleineren aber erscheinen als bloße Tümpel.

Man erblickt zuweilen im Gebirge gewaltsame Durchbrüche, durch welche ein Bach fließt, der zu klein ist, um eine so gewaltige Veränderung hervorgebracht zu haben. Bei genauer Untersuchung findet man auch gewöhnlich, daß das große Thal, in welchem der Bach seinen Ursprung nimmt und wo von allen Seiten kleine Riesel herablaufen und sich mit ihm vereinigen, vorher ein großer See gewesen sein müsse, welcher die schwächste Gegend des Gebirges durchbrach und diese Oeffnungen nach und nach bis zum Niveau des Baches ausspülte, wo dieser, als der Ueberrest des noch vorhandenen Quellwassers, aus dem Thal durch diese Oeffnung sein Wasser fortschaffte. Die großen Durchbrüche der Weichsel, Rogat und Elbe (in Böhmen) scheinen dies zu bestätigen.

Von den Flüssen.

§. 233. Die Flüsse entstehen durch die Vereinigung von Quellen, die, wie bereits mehrfach erwähnt worden ist, ihren Ursprung vorzüglich im Gebirge haben, wozu noch die Regenbäche kommen. Ihr immer zunehmendes Wasser gewinnt an Kraft und bricht sich Bahn durch die Thäler der Gebirge, um sich mit anderen Bächen zu vereinigen, bis sie zu großen Landströmen anwachsen, die sich endlich in's Meer ergießen.

Aus dem Vorhergehenden ist ersichtlich, daß die Hauptströme von dem Hauptgebirgskopfe an das Terrain in mehr oder weniger zahlreiche Bergrücken eintheilen. In den großen Thälern, welche diese Hauptrücken trennen, laufen die Ströme nach allen

Himmelsgegenden ab, und jeder dieser Rücken hat einen dreifachen Fall. Er fällt nämlich mit dem Laufe des Flusses bis an die Ufer des Meeres, wo sich der Fluß in dasselbe ergießt, dies ist der Hauptfall; zweitens hat er einen Seitenfall rechts, und drittens einen Seitenfall links. Da aber ein Landstrom durch den Zusammenfluß von Bächen, Quellen und Rieseln entsteht, die in den beiden Rücken seiner Thaluser ihren Ursprung nehmen, so werden diese Hauptrücken wieder in kleine Rücken zerschnitten, die ebenfalls einen dreifachen Fall haben, nämlich den Fall gegen den Hauptstrom, einen Fall rechts und einen links. Nach dieser Hauptregel bildet sich das Skelet aller Arten von Terrains, und jeder Bach, er sei so klein er wolle, hat ein seiner Größe entsprechendes Thal, und die zwei Rücken, welche dasselbe bilden; von letzteren hat jeder wieder ein dreifaches Gefälle. Es ist noch zu bemerken, daß die Einwirkung des großen Hauptanges auf sein ganzes Terrain einen Haupteinfluß ausübt, obgleich diese Einwirkung nicht immer sichtbar ist, sondern nur da bemerkt werden kann, wo die Einwirkung aller zufälligen Gegenstände der Natur aufhört. In ähnlichen Verhältnissen wirken auch die Hänge der Nebenrücken auf das Terrain nach Maßgabe ihrer Größe und Beschaffenheit, und dies beweist das Einfließen der Bäche in ihre Hauptbäche, so wie das Einfließen der letzteren in ihre Landströme, welches, sobald nicht unüberwindliche Ursachen vorhanden sind, jedesmal in einem spitzen Winkel geschieht.

Alle auf und neben den Rücken befindlichen Berge und vorspringenden Felsenkanten sind als Aufsätze anzusehen, und diese zufälligen Geburten der Natur sind es, die den Bächen oft eine entgegengesetzte Richtung geben. Sobald aber ihre Einwirkung aufhört, fängt die Wirkung der Rücken an, bis zuletzt diejenige des Hauptrückens prädominirt, wo nicht eher, doch gewiß kurz vor dem Einfluß in den Hauptstrom. Aber eben so leiden auch die Hauptströme von diesen Hauptsägen einige Veränderungen in ihrer Bahn, die jedoch die Gewalt des Stromes durch einen ewig erneuerten Kampf so weit wegräumt, als sie nicht unüberwindlich sind, um seine Bahn immer mehr zu ebenen. Ein ähnliches thun auch alle übrigen Bäche, aber in einem geringeren Grade, nach dem Verhältnisse ihrer Spielkraft.

Die Geburtsorte der Gewässer sind also, wie wir gesehen haben, die Gebirge. Jedes große Gebirge hat eine Haupthöhe, von welcher das Terrain nach allen Seiten abfällt; dies ist der Schlußstein des ganzen Gebirges. Ist es aber ein einzelner hoher Berg, so wird er gewöhnlich der Hauptgebirgskopf genannt. Solche Gebirgsköpfe giebt es nicht nur in dem Haupt Rücken, sondern auch in den Nebenrücken; sie verursachen die Gefälle des Terrains und variiren in's Unendliche, so daß man hierzu die einzelnen Berge rechnen könnte. Da die Hänge der Letzteren aber oft unbedeutend sind, ihr Einfluß auf das Ganze auch eben so geringe ist, so nennt man sie Kuppen, oder im Allgemeinen Aussätze des Terrains. Von jedem dieser Gebirgsköpfe fließt das Regenwasser nach allen Seiten, gleichsam in Strahlen ab, und sammelt sich in den Vertiefungen oder Thälern, die an diesem Gebirgskopf ihren Anfang nehmen. Sind es Hauptgebirgsköpfe, so finden hier die Nebenthäler ihren Ursprung.

Das Wasser dieser Hauptberge fließt so lange in der ersten Richtung, bis die Aussätze des Terrains demselben einen Gegenstoß geben, wo dann die Gegenwirkungen zweier sich concentrirender Gegenstände seinen Lauf und seine Vereinigung mit neuen Bächen bestimmen. Im Gebirge reißen die aufgehenden Gewässer, so wie häufiger Regen und Wolkenbrüche große und tiefe Gründe und öffnen die tief liegenden Quellen, die alsdann mit dem ersten Wasser vereint sich ihr Bette gewaltsam bahnen, hernach aber langsam zwischen den Seitenwänden ihrer tiefen Gründe fortfließen und sich um jedes Felsstück fortschlängeln, das sich ihrem Laufe widersetzt. Daß dies nur bei schwachen Bächen der Fall sein kann, ist begreiflich. Eine Anschauung eines solchen sogenannten Wasserbaumes wird dies deutlicher ins Licht stellen.

Fig. 299. stellt den Wasserbaum des Schwarzbaches dar, dessen Urquellen zwischen Trippstadt und Leinen am Fuße des Helterß-Moosberges und großen Eschenkopfes liegen. Die Hauptquellen sind a b c d e; diese liegen alle tief, besonders die zwei ersten, und scheinen den Wirkungen des Regens ihren Ursprung zu verdanken. Das Wasser, welches diese Quellen ableiten, kann

man dem Rücken G a b und dem Hange des Berges 5 zuschreiben; dasselbe wird durch den Aufsaß 7, der sich mit 6 vereinigt, zu diesem unerwarteten Laufe gezwungen, wobei es noch von 8 einen Gegendruck bekommt, der ihm die große Krümmung giebt. Der Grund c wird durch das Wasser bei 4 und 5 geöffnet und durch den Aufsaß bei 8 eingeschränkt. Der Quell d entsteht durch den Zusammenfluß von 4 und 1, und der von e durch das Wasser der Berge 1 und 3. Die kleinen Biegungen des Wassers entstehen erst durch die Fortspülung der losen Erde, welche zwischen den Steinmassen liegt und welche das Wasser nicht zu überwältigen vermag, das sich also längs dem vorstehenden Felsen fortschlängeln muß.

Daß die Bergkuppen 1, 2 und 3 die Gebirgsköpfe dieser Gegend sind, ist augenscheinlich, da sich an ihrem Fuße zu allen Seiten Thäler und Rücken bilden. Das Thal der Schwarzbach wird durch die beiden Hauptrücken 1, 4, 5, 6 und 1, 3, 22, 21 u. s. w. eingeschlossen. Wäre das Wasser in seiner ersten Richtung durch den Queraufsaß 17 zurückgestoßen worden, so würde es gewiß seinen Weg von a b c d e f in möglichst gerader Richtung nach dem Hauptfalle des Terrains gegen x zu genommen haben; so aber hat der Aufsaß 7 dem Wasser eine andere Richtung gegeben, die nothwendig so lange währen muß, als der Hang von 7 wirkt. Dies ist bei r, wo der Quell g in den Hauptbach fließt. Hier prädominirt wieder das Hauptgefälle und der Bach muß sich seiner natürlichen Richtung nähern. Die Quelle h, sowie alle übrigen des linken Thalufers haben so ziemlich eine natürliche Richtung nach dem Hauptfalle, bis auf einige Abweichungen, welche durch die Nebenaufsätze verursacht werden, die sehr sichtbar sind. Die Bäche des rechten Thalufers dagegen, i k l m n, sind von einer anderen Beschaffenheit. Der Quell i entspringt im Aufsaße 9 und wird durch diese gezwungen, dem Hauptfalle entgegen zu fließen, bis kurz vor seinem Einfluß in den Hauptbach, wo die Einwirkung von 7 und vom Haupthange ihn wieder zur regelmäßigen Bereinigung zwingt. Der Quell m bildet einen kleinen Teich; sein Ursprung ist im Aufsaß 11 und das Wasser selbst wird zu einer entgegenstehenden Richtung durch die Gegenwirkungen veranlaßt. Der Quell n, welcher in demselben Hauptrücken entspringt, fließt

nach der Regel im spitzen Winkel zusammen; dies thut auch die Quelle o mit dem von k. Alle diese Bäche vereinigen sich in q, von wo aus die Einmündung in 9 dem Haupthange prädominirend wird und diese vereinigten Quellen regelmäßig in den Hauptbach führt, von welchem Punkte an dieser Bach schon regelmäßiger fließt.

Hieraus folgt nun die General-Regel für alles fließende Wasser, nämlich: jeder Bach, er sei groß oder klein, folgt dem Haupthange seines Terrains, so lange ihn nicht die Aufsäze desselben zu Abweichungen zwingen. Diese Abweichungen währen nicht länger als die prädominirende Kraft der Aufsäze; so wie diese aber aufhört, behauptet der Haupthang oder das Hauptgefälle wieder sein Recht. Das Hauptgefälle ist also, wengleich nicht immer sichtbar, stets permanent, das Gefälle der Aufsäze dagegen nur periodisch.

Oft bekommt ein Bach durch seine Nebenaufsäze mancherlei Richtungen, so daß man das Hauptgefälle nicht eher als bei seinem Einflusse in den Hauptbach wahrnimmt. Jeder Bach, der aus mehreren Zweigen besteht, hat sein besonderes Hauptgefälle, bis er sich mit einem großen vereinigt, wo er alsdann dessen Hauptgefälle mit dem seinigen verbindet und für sich selbst ein Nebenarm des letzteren wird, der in eben dieser Art seinen Lauf fortsetzt und sich so mit größeren Bächen oder Flüssen vereinigt.

Dieser Satz ist eine Hauptregel für alle Gewässer, er wiederholt sich ewig bei der Bildung ihrer Wasserbetten, d. h. ihrer Schluchten und Thäler, und durch diese Wiederholungen entstehen alle Modificationen des Wasserlaufes.

Bei einer aufmerksamen Beobachtung der Natur wird man sich bald überzeugen, welchen mächtigen Einfluß die Auspülungen der Gewässer auf das ganze Terrain oder überhaupt auf die Oberfläche der Erde haben. Man hat gewisse Ausdrücke angenommen, mit welchen man die Gegenstände des Terrains bezeichnet. Jedes Hauptthal, in welchem der Hauptstrom fortfließt, wird das Winterbette desselben genannt; diejenigen kleinen Ufer, welche sich der Fluß zunächst seinem Wassergange auspült, heißen die Sommer- oder Flußufer, und sein Bett das Sommerbett; die Wände der beiden Rücken aber, welche

das Hauptthal bilden, werden die Thalufer genannt, sobald der Fluß oder der Bach aus seinem Sommerbett getreten ist.

Stellt man sich (dies ist ein angenommener Satz) an den Ursprung eines Flusses, mit dem Gesicht nach der Gegend zu, wohin derselbe seinen Lauf nimmt, so liegt von hier aus rechter Hand das rechte und linker Hand das linke Ufer sowohl des Flusses als des Thales; den Abfluß des Wassers nennt man seinen Fall. Eben so heißt der Ablauf der Rücken zu beiden Seiten des Flusses, von seinem Ursprunge an bis zu dessen Einfluß in's Meer, der Fall des Terrains. In den beiden Thalufern des Hauptstromes entspringen, vom Ursprunge bis zum Ausflusse desselben, immer neue Bäche, die sich entweder sogleich in den Hauptstrom ergießen, oder sich vorher mit anderen Quellen und Bächen verbinden und so mit vereinter Kraft denselben zuströmen. Dieses sind Nebenbäche. Es ist noch zu bemerken, daß der Winkel an jedem Vereinigungspunkte zweier Flüsse kleiner ist als ein rechter und gegen den Ausfluß zu liegt. Die Ursache davon liegt in der vereinigten Wirkung des Seitenhanges mit dem Haupthange, von denen der letztere an dem Vereinigungspunkte jedesmal prädominirt. Hat man die Erklärung der Generalregel gehörig eingesehen, so wird man sich die Ursache dieser Zuspitzung in dem Zusammenflusse leicht erklären können. Der Augenschein trügt zuweilen und der Bach scheint oft, selbst an seinem Einflusse, eine so widernatürliche Richtung zu haben, daß man leicht zu einer falschen Beurtheilung in dieser Beziehung verleitet werden kann, sobald man nicht von der Wahrheit des Hauptgrundsatzes vollkommen überzeugt ist und einen solchen Fall genau untersucht. Ein kleiner Bach kann in so vielen und so verschiedenen Krümmungen laufen, daß man nicht leicht an ihm den Haupthang erkennen kann, es sei denn, daß man die Richtung der Nebenbäche im Zusammenhange mit übersieht. Dieser so sehr gekrümmte Lauf rührt davon her, daß die kleinen Bäche nicht Kraft genug haben, sich mit Gewalt ein gerades Bette durchzubrechen und die Hindernisse wegzuschaffen, die ihrem Laufe im Wege liegen; ihr Fall, sowie ihr Wasser ist zu unbedeutend, daher ihnen jeder Hügel unüberwindlich wird, sie spülen die Kleinigkeiten weg, die ihre Kraft nicht übersteigen, um die anderen laufen sie herum und

schleichen so durch die nächsten und bequemsten Thäler ihres Terrains in Tausend Krümmungen fort, bis sie sich mit einem andern Bache vereinigen. Je stärker nun ihr Wasser wird und je mehr Fall sie bekommen, desto gerader wird ihr Lauf werden, wenigstens spülen sie mit dem Wachsen ihrer Spielkraft immer größere Hindernisse weg, und so kommen sie am Ende in die Gegend, wo der letzte ihrer Hänge sich mit dem Haupthange vereinigt und die Verbindung des kleinen Baches mit dem Hauptstrome stattfindet. Je mehr kleine Krümmungen der Bach hat, desto unbedeutender ist seine Kraft im Verhältnisse zu den Ufern des Terrains und der Erdmasse, die er zu überwältigen hat. Indessen giebt es auch hier Ausnahmen, denn in den breiten Wiesen z. B. fließen die Bäche in großen und kleinen Krümmungen, obgleich sie starkes Wasser haben. Dies kommt daher, daß der Bach hier oft Stellen von Triebsand findet, durch welche er sein Bett leichter durchbrechen kann; er folgt daher dieser Sandstelle, weil sie ihm weniger Widerstand leistet, als die festere Wiesenerde und er muß also natürlich mehr Krümmungen bekommen. Ein gleicher Anlaß liegt fast immer den Krümmungen großer Flüsse zum Grunde, sowie auch der Unterschied hinsichtlich der Festigkeit der Erdmassen verschiedene Unregelmäßigkeiten im Zusammenflusse der Flüsse und Bäche zur Folge hat, indem letztere zuweilen im stumpfen oder rechten Winkel zusammenlaufen. Solche Fälle finden sich indessen nur in Niederungen und auch da nur selten. In hohen Gebirgen findet man keine so weitschweifig gekrümmten Bäche als in flachen Niederungen, wenn nicht starke Aufschläge des Terrains diese Krümmungen veranlassen; denn alles Wasser hat hier einen starken Fall, seine Spielkraft ist daher stärker, und die zur Regenzeit mitwirkenden Bäche machen gewaltsame Revolutionen. Durch Erderschütterungen können die Felsen eines Flußufers Risse bekommen, die ganz gegen den Hang des Terrains gehen. Auch können ältere Risse, verwitterte auch wohl vermischte Stellen in ihrer Masse haben; durch diese arbeitet sich ein Regenbach oder Quell ein gewaltsames Bette und verbindet sich in entgegengesetzter Richtung mit dem Bach. Diese Irregularitäten gehören aber zu den außerordentlichen Naturereignissen und heben daher die oben angegebene Hauptregel nicht auf; auch pflegt ein solcher

Felsen mit dem steinigten Flußbette selbst vereinigt zu sein; denn sonst würde der Bach, und wäre es auch nur in einer Länge von einigen Fuß, dennoch kurz vor dem Verbindungspunkte nach dem in dieser Gegend prädominirenden Gefälle des Hauptflusses in denselben einfließen. Solche Stellen sind aber nicht so häufig wie man sich vorstellt, sobald man sie genauer prüft, besonders sind sie nur selten von bedeutender Größe. In Fig. 300. sind solche Stellen angezeigt, wo der Hauptfluß von f nach e läuft. a ist ein dem Haupthange ganz entgegengesetzter Felsenriß, der Felsen selbst steht mit dem Flußbette bei b in Verbindung; das Wasser ist also gezwungen, die entgegengesetzte Richtung zu machen.

Der Bach d entsteht durch eine ähnliche Naturbegebenheit; da jedoch der Felsen nicht unmittelbar das Flußbett berührt, so nimmt dieser Bach von d nach g den regelmäßigen Lauf.

Wo also die oben erwähnten Bedingungen nicht stattfinden, da kann der Bach nicht gegen den Hang einfließen, und findet man in einer Zeichnung einen Bach dieser Art, wie z. B. in Fig. 300., wo derselbe, ohne ein steinigtes Ufer zu haben, in a entspringt, nach b läuft, und ein anderer in d entspringender Bach nach einer wider den Hang laufenden Richtung in g einfließt, so kann man sicher schließen, daß die Stelle falsch gezeichnet sei.

Die Gebirgsbäche sind mannichfaltigen Veränderungen unterworfen, welche unerwartete Wirkungen bald hervorbringen, bald zerstören. Man hat verschiedene Spuren angetroffen, wo ein Bach auf die vorhin erwähnte Weise bei seiner ersten Entstehung existirt haben mußte. Die Gewalt des Wassers hatte aber die verwitterte oder schon lose Felsenwand abgebrochen und sich den neuen und bequemeren Weg gebahnt. Welche mächtige Wirkungen das Wasser überhaupt hervorzubringen fähig ist, kann sich nur Derjenige vorstellen, welcher zur Zeit eines Wolkenbruches oder bei eintretendem Thauwetter, wo die Gewässer zu gehen anfangen, in hohen Gebirgen gewesen ist. Der Zeitraum von einigen Stunden ist hinreichend, die erstaunenswürdigsten Erscheinungen hervorzubringen. Erdrisse, die 40, 50 und noch mehr Fuß Tiefe haben, entstehen in einer einzigen solchen Periode; ganze Felsenwände werden nicht selten heruntergesprengt.

Eine Theilung der Bäche kann in jedem Terrain, vom höchsten Gebirge bis zur flachsten Niederung, stattfinden; sie wird theils durch die Natur selbst, theils durch die Kunst hervorgebracht, indem besonders die Müller ihre Wasserleitungen nach dem Calcul ihres Falles für ihren Bedarf einrichten. Hieraus entstehen verschiedene Unregelmäßigkeiten, die oft gegen die Grundsätze der Theorie zu streiten scheinen. Indessen sind diese Werke der Kunst von den Wirkungen der sich selbst überlassenen Natur leicht zu unterscheiden. So staut z. B. ein jeder Müller sein Wasser vor der Mühle so an, daß ein Mühlteich entsteht; in dem Damme läßt er eine Oeffnung, durch welche ihm das nöthige Wasser auf das Rad zuläuft; für das überflüssige Wasser macht er eine Nebenöffnung in dem Damme. Hinter der Mühle pflegen sich die beiden Arme in kurzer Distanz wieder zu vereinigen (Fig. 301.). Bei e f ist der Mühlendamme, die beiden Arme vereinigen sich in g und fließen so vereint gegen h zu. Hat ein Bach zu starkes Gefälle und nicht Wasser genug, eine Mühle zu treiben, so macht der Müller oberhalb eine Stauung und leitet das Wasser durch Kunst seiner Mühle zu. Der Bach aber fließt unterhalb der Leitung ab. In Fig. 302. ist bei a die Stauung und der Anfang der Leitung bis zur Mühle b; der Bach fließt nach c, wo er sich mit der Leitung des Untergrabens vereinigt.

In denjenigen Gegenden, in welchen das Wasser selten ist oder zu gewissen Zeiten versiegt, machen die Defonomen durch Communicationsgräben sehr auffallende Wasserleitungen.

Viele Trennungen der Gewässer findet man in den breiten Niederungen und Wiesen, wo der Landmann, theils zur besseren Bewässerung der Wiesen, theils zur Ableitung des Wassers aus den Bächen und Morästen, viele Gräben zieht, welche durch das allmälige Ausspülen ein sehr natürliches Ansehen bekommen. Jedoch ist der Mutterbach von den Nebenbächen durch seine größere Wassermenge und durch seinen gekrümmten Lauf von den künstlichen Wasserleitungen zu unterscheiden, wo dann der Mutterarm oft auszutrocknen und bis auf einige Spuren zu verschwinden pflegt; außerdem geht er aber noch in der tiefsten Stelle der Niederung. Ist eine solche Niederung sehr breit, so entsteht oft der Fall, daß ein Fluß bei seinem allmäligen Anwachsen

zuletzt die größer werdende Masse des Wassers nicht fortschaffen kann; er wird sich daher Nebenbetten machen, sein Wasser wird alle die tiefen und lockern Stellen anfüllen, die kleinen Sandhügel umgehen und auf diese Weise Nebenarme und Flußinseln bilden, indem er sich bald trennt, bald wieder vereinigt, je nachdem mehr oder weniger tiefe und lockere Stellen in der Niederung vorhanden sind.

Die Bäche wählen sich nicht selten das neue Bette, wenn es bequemer und gerader ist, um ihr Wasser leichter fortzuschaffen. Das alte Bett trocknet alsdann ganz aus, oder enthält außer der Regenzeit doch nur wenig Wasser. Spuren von dergleichen veralteten Flußbetten finden sich häufig. Hat ein Bach ein starkes Gefälle und wird er irgendwo durch die Beschaffenheit des Terrains genöthigt eine starke Krümmung zu machen, wie in Fig. 303., so fällt der Hauptstrom des Wassers gegen das Ufer bei a. Dieses Ufer von a bis b untergräbt das Wasser allmählig nach Maßgabe seiner Stärke, bis die Stelle einstürzt; nach dem Einsturz sieht die Stelle wie Fig. 304. aus. In a hat das abgefallene Erdreich das Bett des Baches verschüttet und das Wasser desselben zu einem Teiche angestaut (Fig. 303.), der so hoch anschwillt, bis er entweder in a oder in b durchbricht. Geschieht dies zur Regenzeit, wo die Bäche rasch zu schwellen pflegen, und kann der Durchbruch bei a die zufließende Masse des Wassers nicht rasch genug fortschaffen, so wird auch in b ein ähnlicher Durchbruch erfolgen, und der Abfluß durch beide Oeffnungen dauert so lange, als der größte und tiefste Durchbruch das zufließende Wasser nicht allein fortschaffen kann. Dieser letztere wird immer da sein, wo die loseste Erde ist. Gesezt die Stelle b (Fig. 304.) hätte diese Beschaffenheit, so geht der Hauptzug des Wassers bei b als nach der größten Oeffnung hin. Diese Stelle wird verhältnißmäßig weit stärker ausgehöhlt werden, das Wasser wird am Ende durch sie allein fließen und die Stelle bei a ein todter Arm bleiben. Zu Anfang wird also der Bach eine Insel bilden, wo sich die beiden Bäche in d vereinigen.

Wäre aber das eingestürzte Stück Erde so groß, um das Bett des Wassers ganz anzufüllen, so daß das angestaute Wasser eher die Schlucht c als die übrigen Gegenden des Ufers erreicht,

so würde sich der Bach hier ein ganz neues Bett bahnen und nach e zu fließen. Nun kommt es aber darauf an, ob die Schlucht unterhalb in Verbindung mit dem alten Bett steht, in welchem Falle die Veränderung ungefähr in der Gestalt wie Fig. 305. erfolgen würde, indem ein Theil unbewässert bleibt, und nur dort erst Wasser haben kann, wo sich die Quellen c und d mit dem Bette vereinigen. Ist aber die Schlucht e (Fig. 304.) mit einem andern Bache vereinigt, so wird der erste dieses Wasser auf immer verlieren und in c und d einen andern Ursprung bekommen.

Bei der Untersuchung und Aufzeichnung eines Planes von dergleichen Stellen hat man besonders darauf zu achten, daß man nicht zwei Ströme aus einer Quelle entspringen lasse, denn ein solches periodisches Wasser ist nie so groß und anhaltend, daß es, wenn auch nur längere Zeit hindurch, zwei Bäche nähren könnte. Nur aus großen weitläufigen Seen und Morästen können mehrere Bäche entspringen. Die Ursachen der Theilungen durch Natur und Kunst haben wir bereits angeführt; indessen giebt es noch einige Fälle, die wegen ihrer Eigenthümlichkeit erwähnt werden müssen.

Zuweilen scheinen zwei Bäche aus einem kleinen Gebirgshaupte, der zwischen zwei Bergen liegt, zu entspringen; wenigstens sprechen für eine solche Annahme die flachen Stellen (Fig. 306.). Zur Möglichkeit eines solchen Ereignisses gehört, wie früher erwähnt wurde, eine sehr ansehnliche Fläche zwischen den beiden Bergen a und b, wo ein eben so ansehnlicher See oder Morast entstehen kann. Ferner müssen die Ufer eines solchen Teiches so gleichförmig an Höhe, Dicke und Festigkeit der Erdmassen sein, daß das Wasser in demselben in einem und demselben Moment auf der einen und der andern Seite zugleich durchbrechen konnte, auch müßte der Stoß des herablaufenden Wassers auf diesen beiden Seiten gleich stark sein. Denn bricht der Bach auf der einen Seite nur einen Augenblick eher durch, so ist der Durchbruch auf der andern Seite unmöglich, weil der ganze Zug des Wassers nach der durchbrochenen Stelle gehen wird, und was bei diesem Falle im ersten Momente des Durchbruches nicht möglich war, bleibt in der Zukunft immer unmöglich. Das Wasser spült sein Bett immer mehr aus, um bei einer so kleinen

Stelle das wenige Wasser bequem fortschaffen zu können. Gleichwohl muß eine Ursache vorhanden sein, die das Ausfließen zweier Bäche hervorbringt, und dies ist eine Theilung der Stelle durch einen Rücken *b* [Fig. 307.] (er sei so klein als er wolle, und sollte es eine hervorstehende Felsenwand sein), oder zwei Quellen, die nach den zwei verschiedenen Seiten ihr Gefälle haben.

Jedes Wasser nimmt so viel als möglich die geradeste Richtung und verläßt diese nur dann, wenn es nicht Kraft genug hat, sich einen geraden Weg zu bahnen; indem es nur dann Umwege macht oder Nebenarme bildet, wo es seine Wasser nicht einfach fortschaffen kann. Dies geschieht nur in Niederungen; in Gebirgen aber, wo es starken Fall hat, nie, besonders da ein Bach bei seiner Entstehung nur schwach sein kann und vermöge seines Falles im Gebirge schon sein reißendes Wasser fortschafft, weiterhin aber nur rieselt. In Fig. 308. u. 309. ist noch überdies das Thal ziemlich breit, also keine Ursache der Theilung vorhanden. Bei starkem Wasser im Frühjahr und Herbst fließt der Rücken darum über, weil das Wasser an seiner Krümmung bei *a* (Fig. 308.) einen Gegenstoß bekommt, wodurch es auf kurze Zeit anschwillt und über den schmalen Theilungsrücken *a* (Fig. 309.) überfließt. Der Bach *b c* (Fig. 308.) aber entspringt links und quillt aus einem tiefen Felsenloche hervor.

Zuweilen findet man in Gebirgen Bäche, die sich auf einmal in der Erde verlieren und erst in weiter Entfernung wieder zum Vorschein kommen. Fig. 310. zeigt eine solche Stelle, wo der Bach in seinem Felsenuser bei *a* verschwindet und bei *b* in Gestalt einer Wiese erst wieder sichtbar wird. Dieses Verschwinden der Bäche ereignet sich nicht bloß in Gebirgen, wo ein solcher Bach in die Erde zwischen den aufgehäuften Steinen durchbricht oder durchsickert, sondern man trifft dergleichen Fälle auch auf dem flachen Lande an. Sobald solche Bäche, die in der Regel nur schwach sind, weil ihr Ursprung kein hohes Gebirge hat, diese Art von Wiesen berühren, verlaufen sie in dem porösen Moose, welches sie durchnässen und sumpfig machen und so, gleichsam filtrirt, dem Hauptbache zufließen. Ihre Gestalt erscheint ungefähr wie in Fig. 311.

Die Entstehung der todten Arme eines Flusses erfolgt nach eben dem Grundsatz, nach welchen die Theilung, Ausspülungen

und Durchbrüche der Bäche entstehen. Wir wollen sie dessen ungeachtet doch etwas genauer betrachten, weil sie nichts anders sind als veraltete Betten der Flüsse. Sobald bei starken Anschwellungen die Flüsse ihr Wasser fortschaffen können, brechen sie an der Stelle gewaltsam durch, wo der Stoß des Wassers den kleinsten Widerstand findet; es bildet sich dann ein Nebenarm, der so lange parallel mit dem ersten läuft, bis beide durch das Terrain wieder mit einander vereinigt werden. Ist nun der neue Arm für den Fluß gerade und zur Fortschaffung seines Wassers bequemer, so wird er diesen seinem alten Arm vorziehen, ihn immer mehr ausspülen und endlich den alten Arm gänzlich verlassen, welcher nach und nach versandet. Je stärker aber diese Versandung wird und je tiefer der Fluß seine neue Bahn auswählt, desto seichter wird das Wasser im alten Bette, bis es endlich ganz versiegt; der alte Arm wird entweder eine morastige Lache, oder wohl gar eine trockene Sandniederung werden, in welcher sich höchstens einige Tümpel Wasser halten. In diesem Zustande wird er ein todter Arm genannt (Fig. 312.).

§. 234. An den Stellen, wo große Flüsse starke Krümmungen machen, ist der Stoß des Wassers am stärksten; er bricht an den Ufern zur Zeit der Ueberschwemmung und des Eisganges ganze Stücke weg, die in sein Bett stürzen. Diese Erde treibt er durch fortwährendes Spülen auf das entgegengesetzte Ufer, so daß er nach Verlauf von verschiedenen Jahren einen Erdansatz von mehreren Ruthen an dem einen Ufer gemacht und auf dem andern eben so viel wegspült, und also sein Bette bedeutend verändert hat (Fig. 313.). Der Stoß des Wassers geht hier nach der Linie a b, und der Abstoß nach b c. Das Ufer bei b wird daher seine Erdmasse nach und nach verlieren und den neuen Ansatz wird der Fluß etwa bei c machen; bekommt das Wasser aber einen Stoß bei c, so wird die Erde gegen d zu gespült. Die Mühlenbesitzer und Dekonomen suchen sich durch einen künstlichen Bau von Dämmen, die in einigen Gegenden Bühnenwerke genannt werden, davor zu schützen. Nun kommt es bei diesen Bühnenwerken besonders darauf an, welche Linie sie ihnen geben, und welchem ihrer gegenüber liegenden Nachbarn sie am geneigtesten sind, dorthin wird der Stoß des Wassers

eben dem Ufer gegenüber liegenden Nachbarn die Beschädigung

gerichtet. Das Wasser stiehlt ihm hier die Erde und trägt sie auf die andere Seite.

Von den Wiesen.

§. 235. Die Wiesen und Brüche werden vorzüglich in den Niederungen der Flüsse angetroffen. So haben der Rhein, die Elbe, Oder, Weichsel, Warthe, Neze u. s. w. große Brüche in ihren breiten Niederungen gebildet, indessen findet man sie auch an kleinen Bächen, deren Ufer weit entfernt sind. Die Pilica, Nidda u. s. w. haben ansehnliche Niederungen, welche zum Theil morastige Wiesen enthalten, die Winter und Sommer wenig zu betreten sind. Indessen findet man sie außerdem noch mitten im Lande. Die Blotta Kozinsewska bei Magnuszow im Sandomirischen liefert einen besonders seltenen Fall, wie wir ihn oben schon kennen gelernt haben. Man findet sie auch in den großen Thälern, die von Bergen gebildet werden; davon ist der große Sumpf im Sodomirischen zwischen Przedborze und Poluczno, der über $1\frac{1}{2}$ Meilen lang und eine Meile breit ist und aus welchem die kleine Czarna ihr Ursprungswasser nimmt, ein merkwürdiges Beispiel.

§. 236. Alle Gründe, Schluchten und Tellen, die an die Horizontale der nahen Flüsse grenzen, sind mit Wiesen und Brüchen angefüllt, welche ihre Benetzung theils durch den Regen, theils durch den Fluß selbst erhalten. Diejenigen von diesen weichen Stellen, welche nicht tief genug liegen, trocknen im Sommer aus und haben höchstens nur trockne Hütung. In denjenigen Tellen aber, deren Grund aus Thon und Lehm besteht, pflegen sich die Tümpel und Lachen länger zu erhalten. Die Elsenlachen und Elsenbrüche sind am wenigsten dem Austrocknen ausgesetzt. Diese Holzart pflegt die lockerste Erdart zu lieben und unter dem Schutze des dicken Laubes erhält sich der Boden länger feucht. Häufig sind diese Stellen auch in hohen Gebirgen anzutreffen, wo sie selbst nicht im heißesten Sommer ganz vertrocknen. Sie werden durch die sogenannten wilden Quellen erzeugt. Da die meisten hohen Gebirge felsartig sind, Letten und andere festen Gründe oft nur eine moosige Erdhülle von einigen Fuß haben, so nassen die kleinen, aus den Rissen der Felsen hervorkommenden Quellen A (Fig. 298.) dieses

Moos durch und durch. In den Löchern und sonstigen Unebenheiten des Felsens wird das Wasser durch einen immerwährenden Zufluß genährt; das Laub der dichten Gesträuche schützt es vor den Wirkungen der Sonnenstrahlen und sichert es vor dem Austrocknen.

Allgemeine Erklärung und Uebersicht des Nivellirens.

§. 237. Nachdem wir im vorhergehenden Abschnitte den Ursprung, den Gang und die Natur des Wassers kennen gelernt haben, können wir jetzt zum Nivelliren oder Ausmitteln des Gefälles schreiten, was für die Anlegung eines jeden Werkes, welches durch Wasserkraft betrieben werden soll, von der größten Wichtigkeit ist.

Da das Messen im weitesten Sinne nichts anderes ist, als unbekannte Größen durch bekannte zu bestimmen, so gehören unter den Begriff des Messens nicht nur alle Längen, Höhen, Flächen und Körper, sondern auch das Nivelliren und Profiliren, weil diese Vermessungsart in dem allgemeinen Begriff der Höhenmessung begründet ist. Da nun aber bei Längen- und Höhenmessungen einerlei Maße vorausgesetzt werden, so ist dies natürlich auch beim Nivelliren der Fall.

Das Nivelliren überhaupt ist die Untersuchung, um wie viel ein auf der Erdoberfläche gegebener Punkt weiter oder näher vom Mittelpunkte der Erde entfernt liegt, als ein anderer, oder, um wie viel er höher oder tiefer als ein anderer liegt.

Sucht man jedoch im Kleinen nicht nur die horizontalen Abstände vorgeschriebener Punkte, sondern auch ihre senkrechten Entfernungen über und unter einer scheinbaren horizontalen Linie, so profilirt man, und so ist mithin das Profiliren nichts weiter als ein Theil des Nivellirens. Die durch das Profiliren erhaltenen Data bringt man in eine Zeichnung, welche Profilriß genannt wird.