© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Versuche über Schwemmkegelbildung.

Von J. Stiny.

Mit 3 Figuren im Text.

In dem Schriftchen »Die Muren«[1]) versuchte ich die Theorie der Schwemmkegelbildung, wie sie von den Franzosen begründet und in dem einschlägigen deutschen Schrifttume wiedergegeben wurde, durch einen anderen Erklärungsversuch zu ersetzen, der mir mit meinen eigenen Beobachtungen in der Natur besser übereinzustimmen schien. Die immer mehr sich verdichtenden Bestrebungen, die Naturerscheinungen, welche Gegenstand der allgemeinen Geologie sind, auch quantitativ auszuwerten und unsere Anschauungen über sie durch Versuche zu stützen, bewogen mich, in einem kleinen Versuchsgerinne die Bildungsweise der Schwemmkegel näher zu untersuchen. Draußen in der Natur hat der Sachkundige ja selten Gelegenheit, Murgänge und die Art der Ablagerung der Murmassen unmittelbar zu beobachten; die Schilderungen von Laienaugenzeugen, auf die man zumeist angewiesen ist, besitzen je nach der Schärfe der Beobachtungsgabe und der Sachlichkeit des einzelnen verschiedenen Wert und man ist zumeist nicht in der Lage, den Grad ihrer Verläßlichkeit vollkommen richtig zu beurteilen. Die Versuche im kleinen bieten nun unter anderem den Vorteil, daß man die in der Natur zeitlich oft weit auseinander liegenden Phasen der Erscheinungen beliebig rasch nacheinander beobachten und die Erscheinung selbst gewissermaßen mit einem Blicke übersehen kann.

Als Versuchsgerinne diente eine aus gehobelten Brettern gefügte Holzrinne von trapezförmigem Querschnitt und 4 m Länge. An ihrem unteren Ende fiel sie mit einer senkrechten, 20 cm hohen Steilstufe zu einem ebenen Bretterboden von etwa 4 qm Grundfläche ab. Am oberen Ende war eine hölzerne Kiste mit Auslauf angebracht, welche mit »Murmaterial«, d. h. Sand und Riesel in verschiedenen Verhältnissen, gefüllt wurde und auch das Fördermittel, das Wasser, aufnehmen mußte. Die Rinne wurde unter etwa 25° gegen die Schauebene geneigt. So stellte der Materialkasten das Sammelgebiet, die Rinne den Klammteil und die Bretterbühne den Talboden nach erfolgter »Übertiefung« im kleinen dar; die wesentlichen Vorbedingungen für die Entstehung von Murschüben, ihre Weiterbewegung und schließliche Ablagerung entsprechen den Verhältnissen in der Natur in »übertieften« Tälern; die Verschiedenheiten sind bloß maßstäblicher Art. Die Versuche wurden an mehreren Tagen und sehr oft wiederholt. Die mehr minder vorhandene Unangreifbarkeit des Klammteiles des Versuchsgerinnes findet in der Natur ein

[1]) Stiny, J., Die Muren. Innsbruck 1910. S. 71—80.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Seitenstück in der geringen Veränderlichkeit der Sohle der Felsklammen im Vergleiche zur wechselnden Sohlenlage auf dem Schwemmkegel.

Bei Einleitung des Versuches, also beim Beginne der murenden Tätigkeit, stürzen die Massen in parabelähnlichem Bogen frei durch die Luft auf den Talboden herab. Die größeren Geschiebe legen dabei zwar einen größeren Weg zurück, kommen aber unmittelbar nach dem Aufprall zur Ruhe, während die feineren von dem nach allen Seiten auseinander stiebenden Wasser noch ein Stück weiter geschleppt werden, ehe auch sie sich ablagern. Es bildet sich ein kleiner, steiler Schuttkegel mit anfänglich freier Spitze. Der Ausdruck »Spitze« ist nicht wörtlich zu fassen, weil ja die immer wieder nachstürzenden Wasser- und Geschiebmassen durch ihren Aufprall das obere Schuttkegelende bis zu einem gewissen Grade abflachen, ja sogar napfförmig aushöhlen.

Bei weiterem Nachschube lehnt sich der Kegel gar bald an die Rückwand des Steilabsturzes an. Die Ausbrüche wechseln sehr oft die Richtung. Dadurch wird ein allseitiges, schuttkegelartiges Wachstum herbeigeführt. Die gröberen Geschiebe lagern sich nun gar oft am Kegelfuße ab. Der Grundriß des Kegels ist nicht streng halbkreisförmig; die Bewegungsgröße hat eben dann den höchsten Wert, wenn die Ausbrüche in der Richtung der verlängerten Gerinnachse erfolgen; bei seitlichen Richtungsabweichungen zehrt die Reibung in den Krümmungen Bewegungsgröße auf und läßt die Massen früher zur Ruhe kommen. So entstehen parabolische bis schaufelähnliche Grundrißformen, bei denen sich die Länge der Rückenlinie zu jener der Längserstreckung etwa wie 1 : 0.6 bis 1 : 0.75 verhält; die Erzeugende der Vollform zeigt Neigungen von etwa 18° bie 24° gegen den Talboden und ist meist schwach nach unten ausgebaucht.

Wenn die Kegelspitze den oberen Rand des Steilabsturzes erreicht hat, ist der erste, größere Bildungsabschnitt im Werden eines Schwemmkegels zu Ende; man kann ihn den Abschnitt des schuttkegelartigen Wachstums nennen, weil nicht nur die ganze Vollform mit ihrem steilen Abfalle und der Verteilung der Massen an schuttkegelähnliche Gebilde erinnert, sondern auch im Walten der wirksamen Kräfte, unter denen jene beim freien Fall und bei der Bewegung trockenen Schuttes auf der schiefen Ebene auftretenden eine nicht geringe Rolle spielen, innere Ähnlichkeiten bestehen.

Wenn die Neiloidspitze das Ende der Zubringerrinne erreicht hat und der Absturz hier verschwunden ist, fällt die Bremsung der Murbewegung, wie sie früher beim Aufprallen auf den Boden erfolgte, weg und die abgehenden Murschübe dringen meist bis zum Fuße des Kegels vor, woselbst sie in Form eines sehr langgestreckten, schmalen Vorkegels (Tochterkegels) von kleinem Öffnungswinkel liegen bleiben. Ihre Umrisse ähneln der Zeichnung in Fig. Nr. 19, S. 72, der Schrift »Die Muren« sehr; nur besitzt ihr Fußsaum, die Verschneidungslinie des Mantels mit dem Talboden, gegenüber dem theoretischen keinen so

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

spitzen, sondern einen mehr parabelartigen Verlauf. Die Murschübe befahren auf der Schwemmkegelspitze Schurfrinnen, deren Richtung, Länge und Tiefe sehr häufig wechselt; dementsprechend wechseln auch die Ablagerungsplätze der Vorkegel und die Muren bestreichen »pendelnd« allmählich die ganze Mantelfläche, eine Zuwachsschicht über die andere aufbauend. Am Ausgange kurzer Schurfrinnen entstehen lange Vorkegel von kleinem Öffnungswinkel und großer Länge der Erzeugenden. Lange Schurfrinnen begünstigen die Bildung von Tochterkegeln mit großem Öffnungswinkel, aber kurzer Erzeugender. Dabei tragen letztere den Keim zu späterer teilweiser Verschüttung durch trockenere Murgänge und Murkröpfe, erstere zu allfälliger Vertiefung durch nachfolgende, wasserreichere Schübe in sich. Zwischen den Vorkegelspitzen liegen Mantelflächenteile, welche seltener von Übermurungen heimgesucht werden und sich einer verhältnismäßigen Ruhe erfreuen.

Bei Fortdauer der murenden Tätigkeit stauen sich später auf der Schwemmkegelspitze die Geschiebemassen. Der zweite Abschnitt der Schwemmkegelbildung, den man als die Phase der Vorkegel oder Tochterkegel bezeichnen könnte, ist damit beendet und es beginnt der dritte und letzte Bildungsabschnitt, welcher durch das allmähliche Eindringen der Schwemmkegelspitze in das Zubringergerinne gekennzeichnet wird.

Der Neigungswinkel des Schwemmkegels, der sich schon während der zweiten Phase verkleinerte, nimmt in der dritten noch weiter, aber allmählicher an Größe ab. Die Ausbauchung der Gefällslinie nach unten zu wird ausgeglichener und schöner geschwungen. Auch die Sonderung des Materials vervollkommnet sich im allgemeinen; die gröberen Geschiebe kommen schon weiter oben zur Ruhe, während die feinsten bis an den Fuß des Schwemmneiloides gelangen. Bei besonders heftigen Ausbrüchen (Paroxysmen) tritt allerdings eine Art Materialumkehr ein, indem die Hauptmasse der Mure, darunter auch das schwere Geschiebe, mit Wucht bis zum Talboden vorstößt, während beim Ersterben des Tobens der Elemente sich höher oben die feineren Geschiebe aus dem geschiebereichen, der Mure nachfolgenden Hochwasser ablagern. Wie im zweiten Bildungsabschnitte, so pendeln auch jetzt die Muren auf der Mantelfläche hin und her; so legt sich eine neue Mantelhülle über die andere und gleichzeitig dringt die Kegelspitze immer weiter in die Zubringerrinne ein. Die Fälle, daß sich Murströme teilen und dann breite Teile der Mantelfläche mit ihrem Schutte überziehen, mehren sich. Diese Beobachtung steht scheinbar im Widerspruche mit meiner Bemerkung auf S. 74 Absatz 2 der Murenschrift, daß die Möglichkeit eines konzentrierten Wasserablaufes mit dem Verflachen der Neiloidmantelfläche zunehme. Demgegenüber zeigen Überlegung wie Versuch, daß echte Muren mit dem Abnehmen der Wölbung und des Gefälles immer häufiger schon in oberen Kegelteilen zur Ruhe kommen müssen und durch Verlagerung des Gerinnes nachkommende Schübe zum Abschwenken oder zur Teilung bringen. Das Wachstum des Kegels

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

erfolgt im dritten Bildungsabschnitte überhaupt als Funktion der Übersättigung der Kegelspitze mit Material und der dadurch bedingten Vergrößerung der Neiloidhöhe. Nur auf diese Weise kommt nach der in der zweiten Phase erfolgten Gefällsermäßigung — bei Gleichbleiben der sonstigen Bedingungen — wieder die Bewegungsgröße zustande, welche Vorstöße bis zum Kegelfuße gestattet. Liegt mithin der Aufbau während des Abschnittes 2 in einer von dem Fuße nach der Spitze zu verebbenden Geschiebeablagerung begründet, so vollzieht sich die Kegelvergrößerung in der dritten Phase nach Maßgabe und in weiterer Folge einer durch Ablagerungen an der Kegelspitze immer wieder erzeugten, vorübergehenden Vergrößerung des Gefälles und einer dauernden des Gesamthöhenunterschiedes. Dabei bilden sich an der Schwemmkegelspitze und auch am Fuße der Schurfrinne häufig Gebilde mit nach oben ausgebauchter Wölbung, welche durch die Ablagerung eines oder die Aneinanderlagerung mehrerer »Murkröpfe« (Schwemmwülste, S. 53 a. a. O.) entstanden sind.

Die Versuche zeigen mithin, daß man bei der Schwemmkegelbildung drei Abschnitte unterscheiden kann. Im ersten Zeitabschnitte zeigt die Vollform nach Gestalt, verhältnismäßiger Kleinheit und Bildungsweise viel Ähnlichkeit mit den Schuttkegeln, also mit Gebilden, welche ohne wesentliche Mitwirkung von bewegenden Wässern entstanden sind. In der zweiten Phase wächst der Schwemmkegel ohne nennenswerte Vergrößerung seiner Höhe sozusagen nur in die Länge und Breite. Der letzte Bildungsabschnitt wird schließlich gekennzeichnet durch die stete Vergrößerung des Kegels sowohl nach Höhe, als auch nach Durchmesser, ähnlich wie dies im ersten Abschnitte der Fall war; nur spielt seit der zweiten Phase das Wasser als Fördermittel die alleinige Hauptrolle.

Wenn ich zusammenfassend die Ergebnisse der Versuche mit den Schlüssen vergleiche, die ich seinerzeit a. a. O. über die Stufen der Schwemmkegelbildung aus Beobachtungen in der Natur ableitete, so sehe ich eine sehr gute Übereinstimmung beider. Ich brauche wohl nicht weiter hervorzuheben, daß die einzelnen Bildungsabschnitte keine scharfen zeitlichen Grenzen gegeneinander haben, sondern allmählich ineinander übergehen. Wie jede menschliche Einteilung, so erfordert auch diese Unterteilung einen scharfen Schnitt, den die Natur nicht kennt und dessen Ansatzstelle wohl theoretisch feststeht, im Naturvorgange aber bis zu einem gewissen Grade menschlichem Gutdünken überlassen ist.

Die angestellten Versuche haben viele bemerkenswerte Einzelheiten über die Erscheinungsweise, die Bewegung und das »Zurruhekommen« der Muren zu beobachten gestattet. Soweit sie geeignet sind, auch Vorgänge bei der Bildung der Schwemmkegel zu beleuchten, sollen sie im folgenden wiedergegeben werden; die übrigen Beobachtungen einschließlich von Angaben über die Neigung der Versuchskegel bleiben einer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

späteren Darstellung vorbehalten. Wenn sich bei dieser Schilderung ergibt, daß der Versuch im kleinen dieselben Erscheinungen beobachten ließ, wie sie uns aus der Beschreibung derartiger Naturereignisse längst bekannt sind, so wird dies hoffentlich mir nicht den Vorwurf einbringen, daß ich Eulen nach Athen trage, sondern mir als willkommener Beweis dafür dienen dürfen, daß auch die Versuchsergebnisse als Ganzes Schlüsse auf die Bildungsart der Vollform zu ziehen berechtigen.

Vor allem fällt auch im Versuche die außerordentliche Förderkraft des Murbreies auf. Große Steine, welche auf seiner Bahn liegen, werden vorwärts gestoßen (nicht geschleppt!) und mitgeschoben. Sein höheres Raumgewicht verleiht ihm auch größere Schurfkraft, als sie dem reinen Wasser eigen ist; die Mure ist daher imstande, tiefe Schurfrinnen in kurzer Zeit dort aufzureißen, oder besser gesagt auszupflügen, wo das Wasser nur allmählich Material, sozusagen »Stein um Stein«, zu entnehmen vermag.

Die groben Geschiebe (in der Natur die »Blöcke«) bewegen sich dank ihrer größeren Bewegungsenergie rascher als der Murbrei und dieser als Ganzes wieder rascher als geschiebebeladenes Wasser. Diese Erscheinung kehrt sich dort um, wo bei abnehmendem Gefälle zuviel an Bewegungsgröße aufgezehrt und die Bewegung verzögert wird. Da bleiben zuerst die großen Steine zurück, später der Murbrei und nur das fast reibungslose Wasser ist befähigt, auch auf den flachsten Strecken sich noch vorwärts zu bewegen.

Die einzelnen Murschübe sind an der Stirne und den Flanken sehr häufig von eng aneinander gereihten großen Steinen wie von einer Steinberollung eingehüllt; im Innern dieser »Haut« von blanken, nur wenig feines Geschiebe zwischen sich duldenden Blöcken, die in steter Bewegung, teils nach vorwärts, teils gleichzeitig um eine ihrer Achsen sind, bewegt sich der eigentliche Murbrei, aus dessen Kerne nur zuweilen einzelne grobe Geschiebe auftauchen. Die Stirne des Murschubes bildet im Grundrisse eine parabel- bis flaschenkolbenähnliche Linie, entsprechend der Verteilung der Geschwindigkeit, welche vorne und mitten am größten ist und gegen die Flanken rasch abnimmt (siehe Fig. 1). Hier sinkt sie nicht selten auf Null; es entstehen dann Blockreihen und Geschiebegrate bzw. Geschiebewülste, welche entweder den Rand von Schurfrinnen begleiten oder längs eines Schotterstreifens den Talweg der Mure kennzeichnen. Der Quer-, noch mehr aber der Längsschnitt durch die Stirn des Murganges sind stark gewölbt und somit teilweise überhängend, infolge der größeren Geschwindigkeitsabnahme gegen die erhöhte Reibungswiderstände bietende Sohle (siehe Fig. 2). Ähnliche Wandform zeigen ja auch

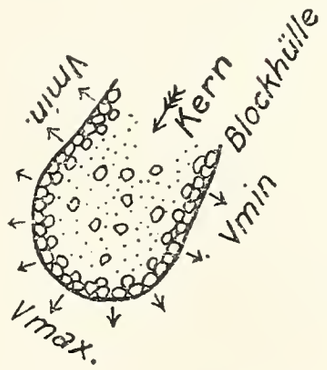

Fig. 1. Grundriß eines Murschubes.
V = Geschwindigkeit.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Flutwellen[1]), nur besitzt hier entsprechend der geringeren Dichte reinen Wassers meist der Kopf die größte Höhe.

Die Murschübe wachsen beim Abrollen über den Kegel meist immer mehr in die Breite; in demselben Maße verlangsamt sich auch die Schnelligkeit ihrer Bewegung. Oft kommen die hochaufgewölbten, rundlichen Schubkröpfe als Ganzes zur Ruhe; das Überhängen des Randes verschwindet, die Höhe nimmt ab und die ganze Form verflacht sich kuchen- oder brotleibartig. Reicht dagegen die Bewegungsgröße der

Fig. 2. Querschnitt durch die Stirn eines Murschubes in Bewegung (ausgezogene Linie) und nach der Erstarrung (gestrichelte Linie).

nachdrängenden Massen dazu aus, dann erfolgt kein Erstarren, keine Versteinerung des Murschubes; nach sekundenlangem Stillstande oder kurzer Bewegungsverzögerung stößt der Murkern durch die Stirnwand durch und stürzt mit erneuter Wucht zu Tal. Die Flanken bleiben meist als Grate oder mauerartige Blockwürfe erhalten und säumen dann eine meist flache Schurfmulde ein.

Die murende Tätigkeit besteht selten in dem Abgange nur eines Murschubes. Bei längerem Fortwirken der sie erzeugenden Kräfte folgen die einzelnen Schübe aussetzend in Pausen hintereinander wie die Wellen eines fließenden Gewässers[2]). In der Natur verursachen Verklausungen längere Amplituden als bei dem Versuche im kleinen.

Wie die ganze Naturerscheinung eine Funktion des Verhältnisses ist, in dem sich Wasser und Geschiebe zu einem Murbrei zusammengesellen, so zeigen auch die einzelnen Ausbrüche Verschiedenheiten, welche im Wesen auf das Mengenverhältnis von Wasser und Geschiebe zurückzuführen sind; Art und Größe des Geschiebes treten dagegen in ihrer Wirksamkeit zurück.

Wasserreiche Ausbrüche graben auf der Kegelspitze tiefe und breite Schurfrinnen ein; am Kegelfuße schieben sie um so flachere und längere Tochterkegel vor, je mehr die Geschiebemassen gegenüber der Wassermenge zurücktreten. Fährt über einen solchen Vorkegel ein weiterer, noch wasserreicherer Murschub zu Tal, so legt sich vor den alten Vorkegeln ein neuer Folgekegel vor. Wasserärmere Ausbrüche füllen dann die entstandenen Schurfrinnen teilweise wieder aus und lagern ihre Massen auf den Vorkegelspitzen ab, deren Formen allmählich verhüllend. Angriff der Schwemmkegelspitze, Neigung zu seitlicher Zerteilung in

---

[1]) Vgl. Forchheimer, Ph., Hydraulik. 1914. S. 189—190.

[2]) Vgl. besonders die sog. »Wanderwellen«; Näheres darüber in Forchheimer, Ph., a. a. O. S. 200ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Arme und Verschotterung der Talgründe auf breiter Fläche kennzeichnen mithin die Wirkungen geschiebereicher Hochwässer, die auf Murgänge zeitlich folgen. Die Praxis zieht aus diesem im großen schon beobachteten Verhalten von Wildbächen die Lehre, daß sie nach einer gründlichen, den Abgang von Muren verhindernden Verbauung im Talinnern Maßnahmen trifft, um die auch weiterhin zu erwartenden Hochwässer möglichst unschädlich über den Geschiebekegel abzuleiten und Zerstörungen auf dem fruchtbaren Schwemmlande vorzubeugen.

Besonders heftige Ausbrüche am Ende des ersten und am Beginne des zweiten Bildungsabschnittes haben in der Regel eine teilweise Abtragung der alten Kegelspitze und — wie bereits geschildert — die Ablagerung von Vorkegeln am Fußrande zur Folge. Das schwerste Geschiebe wird dann oft kurz unterhalb der Ausbruchsrinne abgelagert; hier entsteht dann als Folge der durch die Zerteilung verminderten Stoßkraft meist eine Strecke geringeren Gefälles, welche dem mittleren Teile der Vollform eine Ausbuchtung nach oben verleiht (siehe Fig. 3).

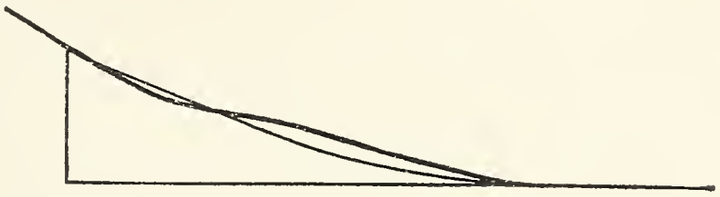

Fig. 3. Längsschnitt durch den Versuchskegel nach einem heftigen Ausbruche; die dickere Linie zeigt die neue, die dünnere die frühere Gefällslinie an.

Damit gesellt sich zu der Ablagerung von Murkröpfen (Schwemmwülsten) eine weitere Ursache für die Bildung konvexer Kegelteile; solche Formabweichungen von der Neiloidgestalt stellen aber nur mehr minder häufige Ausnahmen dar und es ist nicht richtig, sie ohne weiteres zu verallgemeinern, wie dies z. B. Gortani[1]) tut, welcher seine Schlüsse nur auf die Beobachtung der leicht durchlässigen Kegelbaumaterialien des Tagliamentotales aufbaut.

Die Wasserfluten, welche teils als Ursache und treibende Kraft der Muren die Schübe begleiten, teils ihnen nachstürzen, bilden die Murablagerungen teilweise um. Sie reißen hier neue Schurfrinnen auf, vertiefen dort angelegte ältere, bringen bereits abgelagertes feineres Geschiebe neuerdings wieder in Bewegung und tragen vor allem zu den Auflandungen bei, welche am Fuße der Murkegel sich ausbreiten und den unteren Neiloidrand für das Auge des Beobachters verwischen.

Fahren wasserarme Muren zu Tal, so werden die Schurfrinnen an der Schwemmkegelspitze teilweise verschüttet und steile Vorkegel auf dem Neiloidrücken aufgebaut, deren Fuß den Saum des Mutterkegels

[1]) Gortani, M., Materiali per lo studio delle forme di accumulamento, I. Falde di detrito e coni di deiezione nella valle del Tagliamento. Memorie Geographiche 1912. S. 339ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at; www.zobodat.at

kaum erreicht. Sehr häufig bleiben solche Schübe als Murkröpfe oder Schwemmwülste schon in der oberen Hälfte des Kegels liegen, Ausbauchungen im Längsschnitte der Vollform hervorrufend; gar nicht selten bleiben kleinere derartige Murschübe zur Gänze in den Schurfrinnen auf der Spitze des Neiloides stecken, verstopfen die Abfuhrwege und erhöhen die Ausbruchsgefahr für die anliegenden Flächen.

Die Vergröberung der Geschiebe, wie sie im Versuche durch Beimischung von viel Riesel zu einer geringen Sandmenge herbeigeführt wurde, hat ähnlich wie die wasserarmen Muren ein rascheres Wachsen der Schwemmkegelspitze zur Folge; bis zum Fußrande dringen dann viel geringere Geschiebemengen als sonst vor. Dadurch versteilert sich der Kegel und seine Spitze baut sich im letzten Bildungsabschnitt rasch in das Zubringergerinne hinein. Die Verheerungen nehmen also in der oberen Schwemmkegelhälfte zu, während die Gefährdung der tiefer gelegenen Gründe abnimmt.

Umgekehrt bewirkt eine Verfeinerung des Murmaterials die Erhöhung der Vermurungsgefahr für die niedriger gelegenen Talgründe; denn die Geschiebemassen werden nun viel weiter vorgetragen und schieben breite, flache Tochterkegel weit ins Haupttal vor. In der Tat stellt sich auch bei teilweisen oder noch nicht vollendeten gründlichen Wildbachverbauungen die Erscheinung ein, daß auf der Schwemmkegelspitze ein gewisser Beharrungszustand eintritt, während der Kegelfuß womöglich noch stärkeren Überschwemmungen, Verschotterungen und Versandungen ausgesetzt ist als früher, wo der Murbach noch gröberes Geschiebe führte. In solchen Fällen wird es dann oft nötig, falls dies nicht schon von vornherein vorgesehen war, auch den Unterlauf — manchmal sogar Teile des sogenannten Wiesenlaufes — bis zum Vorfluter zu regulieren.

Feldbach, im Januar 1917.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Geologische Rundschau - Zeitschrift für allgemeine Geologie

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Stiny [Stini] Josef

Artikel/Article: Versuche über Schwemmkegelbildung 189-196