

berichten der kais. Akademie der Wissenschaften, Juni-Heft 1850, p. 91, Juli-Heft, p. 200, bekannt gemachte Entdeckung, dass der Miocen-Flora ein höchst complicirter Charakter zukomme, indem in derselben die wichtigsten Vegetationsgebiete der Jetztwelt vertreten sind, auf das Entschiedenste bestätigt. Vor allem ist des Vorkommens vieler interessanter Repräsentanten des Neuholländischen Florengebietes auch in der Miocenformation zu gedenken. Unter den fossilen Pflanzen von Parschlug in Steiermark kam ein Blatt einer Epacridee, dem Geschlechte *Styphelia* sehr nahe, zum Vorschein. Bemerkenswerth ist, dass von dieser Familie, in Neuholland ausschliesslich und sehr vorwiegend vertreten, an den eocenen Localitäten bis jetzt keine Spur anzufinden war. Die Ursache dieses überhaupt sehr seltenen fossilen Vorkommens mag in dem Umstande liegen, dass die steifen stängelumfassenden Blätter sämmtlicher Epacrideen sehr schwer abfallen und somit nicht in den Meeresschlamm kamen. Ferner fanden sich an derselben Localität eine *Pittosporum*-Art, und was besonders interessant ist, Phyllodien von Akazien, da die *Acaciae phyllodineae*, ausschliesslich Neuholland eigen, sehr zahlreich in der eocenen Periode, wie in Häring und Sotzka vertreten waren. In dem Mergelschiefer von Radoboj und im plastischen Thon von Bilin sind *Eucalyptus*-Blätter vorgekommen.

Seltener als die Vertreter des neuholländischen Vegetationsgebietes sind die des in vielen Beziehungen analogen südafrikanischen. Jedoch sind deren ebenfalls neue, eine *Cassinee* von Radoboj und eine *Cissus*-Art von Parschlug, welche dem *Cissus capensis Thunb.* sehr nahe steht, hinzuzufügen.

Als neue Repräsentanten des tropisch-südamerikanischen Florengebietes sind eine *Cichona*- und eine *Cbrysophyllum*-Art aus der fossilen Flora von Parschlug, ferner zwei *Ternstroemia*-Arten und eines *Cnestis* von Radoboj zu erwähnen.

Das indische Vegetationsgebiet finden wir überhaupt in wenigen aber besonders charakteristischen Formen repräsentirt. Hierher gehören die eigenthümlichen mit einem getheilten Involucrum versehenen Früchte, welche durch die ganze Ausdehnung der Tertiärformation verbreitet erscheinen und welche nach dem Vorgange Brongniart's von den Paläontologen zu dem Geschlechte *Carpinus* gezogen wurden. Eine genauere Untersuchung an zahlreichen, wohl erhaltenen Exemplaren ergab, dass das Involucrum dieser Früchte nicht, wie es bisher immer beschrieben wurde, dreitheilig, sondern viertheilig ist, dass die Früchte selbst nicht nuss-, sondern beerartig waren und dass sie mit voller Bestimmtheit als zu dem Juglandeen-Geschlechte *Engelhardtia* gehörig zu betrachten sind. Zu Radoboj kam ein sehr schön erhaltener Blütenstand dieses Geschlechtes vor. Bei aller Bemühung ist es aber noch nicht gelungen, die Blätter der fossilen *Engelhardtien* zu entdecken.

7. Sitzung am 20. Mai.

Herr Sectionsrath P. Rittinger machte eine Mittheilung über Beobachtungen und Versuche in Betreff der Bewegung des Wassers in Canälen, welche das hohe k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen auf seinen Antrag bei allen k. k. Bergoberämtern durchzuführen anordnete.

Der Zweck dieser Untersuchungen, so wie die Art und Weise, wie sie ausgeführt werden sollen, ergibt sich aus der beifolgenden Instruction, die

von Herrn Sectionsrath Rittinger entworfen und dann von dem hohen k. k. Ministerium an die einzelnen Bergämter vertheilt wurde.

Sehr wünschenswerth würde es erscheinen, wenn auch Privatpersonen, Ingenieure etc. sich bei diesen Untersuchungen betheiligen, und hierdurch zu einem möglichst vollständigen Gelingen des ganzen Unternehmens beitragen würden.

Um dieselben auch in wissenschaftlicher Beziehung möglichst fruchtbringend zu machen, hat sich das k. k. Ministerium an die kaiserl. Akademie der Wissenschaften gewendet, derselben den Plan des Unternehmens mitgetheilt und sie aufgefordert, noch etwaige weitere besonders zu berücksichtigende Punkte zu bezeichnen.

Instruction nebst kurzer Kritik der bisherigen Theorie.

Der Entwicklung einer Gleichung zwischen Querschnitt, Wasserperimeter, mittlerer Geschwindigkeit und Gefälle eines Wassergrabens liegt in fast allen wissenschaftlichen Aufsätzen über diesen Gegenstand folgendes Raisonement zu Grunde:

Bei der gleichförmigen Bewegung des Wassers in einem regelmässig angelegten Canale wird die ganze auf die Länge = 1 entfallende Gefällshöhe oder das ganze Gefälle α zur Ueberwindung der Bewegungswiderstände verwendet, weil das Wasser ungeachtet seiner Bewegung über eine schiefe Ebene dennoch keine Geschwindigkeitszunahme erfährt, sondern mit derselben Geschwindigkeit fortfließt, mit welcher es zuströmt. Das Gefälle α ist daher geeignet, als Mass für die auf die Länge = 1 entfallenden Bewegungswiderstände im Canale zu dienen. Letztere sind aber von folgenden Grössen abhängig:

1. Je grösser der Wasserperimeter p , desto grösser die Widerstände, welche das Bett der Bewegung des Wassers in Folge seiner Adhäsion, Klebrigkeit oder Reibung entgegengesetzt.

2. Da dieser vom Umfange herrührende Widerstand in keiner eigentlichen Reibung, wie bei festen Körpern, besteht, sondern durch die Adhäsion der benetzten Fläche hervorgerufen wird, so theilt er sich den übrigen gegen die Mitte des Canals zu liegenden Theilchen in abnehmender Progression mit. Es wird daher auf die Flächeneinheit davon ein um so kleinerer Theil kommen, je grösser der Querschnitt ist; daraus schliesst man nun, dass die Bewegungswiderstände in einem verkehrten Verhältnisse zu dem Querschnitte F stehen, also mit Rücksicht auf den Absatz Nr. 1 mit dem Quotienten $\frac{p}{F}$ zunehmen.

3. Da bei n facher Geschwindigkeit des Wassers in derselben Zeit nicht nur n mal so viel Wassertheilchen, sondern diese noch ausserdem mit n facher Geschwindigkeit vom Umfange des Wasserprofils losgerissen werden, so wird hiedurch ein n^2 facher Widerstand verursacht, es nimmt also der Bewegungswiderstand mit dem Quadrate der Geschwindigkeit, also mit v^2 zu. Diesemnach setzt man

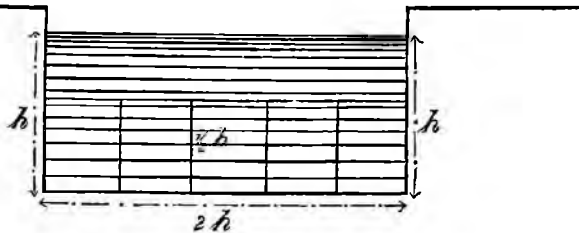
$$\alpha = 0.00122 \frac{p}{F} v^2$$

wo der vorgesetzte Coefficient eine Erfahrungsgrösse bezeichnet, und die übrigen Grössen auf den Wiener Fuss bezogen werden.

Der Mangel einer wissenschaftlichen Schärfe in der Entwicklung der vorstehenden Formel ist in die Augen springend. Die Folge hievon ist,

dass sie höchstens auf Fälle passt, die jener ähnlich sind, denen der Coëfficient entnommen wurde, dass sie aber auf Allgemeingültigkeit keinen Anspruch machen können, denn

1. lässt diese Formel die Form des Wasserprofils ganz unberücksichtigt. Denkt man sich z. B. in das vorliegende Profil



vier sehr dünne Scheidewände von der Höhe $= \frac{1}{2} h$ dem Canal entlang eingeschoben, so nimmt der Wasserperimeter p bei gleichbleibendem Querschnitt F um das Doppelte zu, da er ursprünglich $= 4 h$, dann aber $= 4 h + 8 \cdot \frac{1}{2} h = 8 h$ ist. Es wird nun keineswegs gleichgültig sein, ob die vier Scheidewände im Profil gleich vertheilt stehen oder einander beliebig angenähert werden.

2. Auch folgt keineswegs, dass unter übrigens gleichen Umständen die Zunahme der Bewegungshindernisse im geraden geometrischen Verhältnisse mit dem Perimeter oder im verkehrten geometrischen mit dem Profile stehen sollte, da die Zunahme nach unendlich vielen andern Gesetzen statt finden kann.

3. Eine Verhältnissetzung zweier heterogener Grössen, wie p einer Linie zu F einer Fläche, widerspricht dem Begriffe eines Verhältnisses, das stets nur gleichartige Grössen voraussetzt.

4. Die Argumentationen des 2. und 3. Absatzes gehen von Thatsachen aus, die allererst bewiesen werden sollen, und haben eine mehr sophistische Haltung.

5. Die Geschwindigkeit v ist vielmehr eine Function von p , F und α , kann aber keineswegs einen bestimmenden Einfluss auf α nehmen.

6. Die Formel für α entspricht wegen des darin vorkommenden Bruches $\frac{p v^3}{F}$ einer Linie, während α eine Verhältnisszahl bezeichnet.

Sie enthält daher in sich selbst einen Widerspruch.

Die Erfahrung bestätigt auch auffallend die Unverlässlichkeit der obigen Formel. So haben die Erhebungen, welche im Jahre 1842 am Klarwasser-Pochwerksgraben in Schemnitz bei den direct gemessenen Wassermengen von 3·9, 5·2 und 8·3 Kubikfuss pr. Secunde vorgenommen wurden, beziehungsweise ein Gefälle $= 0\cdot00006$, $0\cdot00056$ und $0\cdot00066$ durch Berechnung aus obiger Formel geliefert, während das direct bestimmte Gefälle stets $= 0\cdot0026$ blieb, also von dem Berechneten um das 4—7fache abweicht.

Ausser den angeführten Ursachen dürfte ein Hauptgrund der Nichtübereinstimmung dieser Formel mit der Erfahrung darin liegen, dass erstlich bei den Versuchen die Wassermenge fast durchgehends nicht direct gemessen, sondern aus der auf verschiedene Art erhobenen mittleren Geschwindigkeit bestimmt wurde, deren Ermittlung aber stets unverlässlich bleibt; ferner dass in der Formel für α die Canaltiefe nicht direct berücksichtigt ist, während diese Grösse erfahrungsgemäss auf die Bewegung des Wassers in Canälen einen sehr grossen Einfluss ausübt.

Einige Schriftsteller lassen die Formel für α aus zwei Theilen bestehen, indem sie zu dem vorigen Ausdrucke noch einen zweiten bloss von v in der ersten Potenz abhängigen hinzufügen, denn die Klebrigkeit des Wassers soll einen eigenen Widerstand hervorbringen, welcher der einfachen Geschwindigkeit proportional ist, der bei grösserer Geschwindigkeit verschwindet und erst dann merkbar sei, wenn die Geschwindigkeit kleiner als $\frac{1}{4}$ Fuss wird. Die Widerstandshöhe oder das Gefälle wird dann durch folgende Formel ausgedrückt

$$\alpha = (A v^2 + B v) \frac{P}{F''}$$

Diese Formel entbehrt jedoch eben so gut wie die vorhergehende einer strengwissenschaftlichen Grundlage.

Bei dieser Uuverlässlichkeit der bestehenden Formeln über die Bewegung des Wassers in den Canälen ist es von Wichtigkeit, zahlreiche und genaue Daten über die auf einander Einfluss nehmenden Grössen zu sammeln, durch welche der Praxis eben so gut wie der Theorie ein wichtiger Dienst erwiesen wird.

Diese Erhebungen müssen mit aller Genauigkeit und mit einer gewissen Gleichförmigkeit vorgenommen werden, weil nur auf diese Weise eine Entgegenhaltung und Vergleichung zulässig ist, und der innere Werth dieser Daten noch mehr zunimmt. Zu diesem Ende sollen daher folgende Winke bei den Erhebungen und Beobachtungen zur Richtschnur dienen:

1. Die Untersuchungen haben sich nicht bloss auf Wassergräben vom grösseren Fassungsvermögen sondern auch schon auf solche zu beziehen, die etwa $\frac{1}{4}$ Kubikfuss Wasser per Secunde fortleiten.

2. Die zu untersuchende Grabenstrecke soll wenigstens 20—30 Klafter lang sein, und auf dieser Länge ein regelmässiges Gefälle und einen nahen gleichen Querschnitt besitzen, so dass das Wasser darin augenscheinlich eine gleichförmige Geschwindigkeit wahrnehmen lässt. Uebrigens ist es nicht nothwendig, dass die Strecke geradlinig sei; es ist vielmehr wünschenswerth, auch den Einfluss der Krümmungen auf die Bewegung des Wassers in den Canälen praktisch kennen zu lernen.

3. Die Aufnahme des Grabenprofils ist an mehreren Puncten der zu untersuchenden Grabenstrecke und zwar beiläufig in Entfernungen von 5—10 Klafter vorzunehmen. Der Grabenlauf selbst kommt auf einer Situationskarte darzustellen, auf welcher auch die aufgenommenen Profile mittelst Querlinien anzudeuten und mit fortlaufenden Nummern zu bezeichnen sind.

4. Bei der Aufnahme der einzelnen Profile dürfte in folgender Weise vorgegangen werden. An den beiden Grabenufern sind zwei einander gegenüberstehende Pflöcke einzuschlagen, deren Köpfe genau in demselben Niveau liegen. Auf diese Pflöcke wird sodann eine Waglatte aufgelegt, deren untere Kante als Abscissenlinie zu dienen hat und daher mit einer Eintheilung versehen ist. Die an schicklichen Puncten gemessenen Ordinaten, in Verbindung mit den gleichzeitig vorgemerkten Abscissen, liefern sodann alle Daten, aus denen sich das betreffende Profil durch Zeichnung genau darstellen lässt. Das Niveau des Wasserspiegels wird sodann für jeden Versuch besonders aufgenommen und in das Grabenprofil eingetragen. Die Profile sind auf der Situationskarte in fortlaufender Ordnung und im grössern Massstabe besonders zu verzeichnen und gehörig zu cotiren. Die

einzelnen Dimensionen sind in Wiener Fuss und Decimaltheilen eines Fusses anzugeben.

5. Den jeweiligen Höhenunterschied zwischen den Wasserspiegeln zweier benachbarten Profile wird man am einfachsten dadurch ermitteln, dass man entweder die Köpfe aller Pflockpaare in ein gleiches Niveau zu bringen sucht oder aber mittelst einer Nivellirwage oder eines Nivellirinstrumentes die relative Höhe aller Pflockpaare im Voraus genau bestimmt, und dann den Abstand des Wasserspiegels von der Wagplatte berücksichtigt. Die Höhenunterschiede sind wie gewöhnlich in Decimaltheilen einer Wiener Klafter auszudrücken und bis auf Bruchtheile einer Decimallinie genau zu bestimmen.

6. Sehr wichtig ist die Bestimmung der Wassermenge, welche der betreffende Graben während der Vornahme der Profils- und Gefällserhebungen per Secunde fortführt. Diese Bestimmung soll durchwegs nur durch directe Messung in einem schicklichen Gefässe von bekanntem kubischen Inhalte unter gleichzeitiger Beobachtung der Einflusszeit bewerkstelligt werden und alle übrigen Methoden: durch den Ausfluss, durch den Ueberfall oder durch Hydrometer, wären unbedingt auszuschliessen, da man sich auf ihre Resultate nicht mit voller Beruhigung verlassen kann. Zu dieser directen Messung wendet man am bequemsten grössere parallelepipedische Kästen aus Bretern an, zu deren Füllung wenigstens 20—30 Secunden erforderlich sind. Es darf dabei nicht ausser Acht gelassen werden, dass vor und während der Messung das Wasser im Graben sich im Beharrungszustande befinde. Wird daher das Wasser aus dem abgedämmten Graben durch ein Seitengerinne dem Wasserkasten zugeführt, so muss man es vorher durch längere Zeit zur Seite desselben wegfließen, und erst beim Beginne der Messung durch ein vorgeschobenes kurzes Gerinne in den Kasten hineinstürzen lassen. Auf diese Weise kann man wohl Wassermengen von 8—10 Kubikfuss per Secunde ohne erhebliche Schwierigkeiten bestimmen; für grössere Wassermengen muss jedoch dieses Verfahren dahin abgeändert werden, dass man das Wasser aus dem Hauptgraben statt durch ein vielmehr mehrere naheliegende Seitengerinne ableitet, welche zusammengenommen das ganze Wasser aufzunehmen im Stande sind, jedes aber für sich nur so viel Wasser liefert, dass es in einem grossen Wasserkasten mit Sicherheit sich messen lässt. Die Summe aus allen durch die einzelnen Gerinne per Secunde abfliessenden Wassermengen gibt sodann jene des Hauptgrabens, vorausgesetzt, dass auch bei dieser Methode auf den Beharrungszustand gehörig Rücksicht genommen wurde. Die Wassermenge ist übrigens in Kubikfussen anzugeben.

7. An einer und derselben Grabenstrecke sollen zwei bis drei Reihen von Untersuchungen bei verschiedenen Wassermengen vorgenommen werden, um vorzugsweise den Einfluss der Tiefe auf das Profil und die mittlere Geschwindigkeit kennen zu lernen.

8. Jedes Profil ist in Bezug auf die physische Beschaffenheit des Grabenbettes näher zu untersuchen und anzugeben, ob das Bett aus Felsen, Letten oder Erdreich bestehe oder aber gemauert sei und aus trockenem oder Mörtel-Mauerwerk bestehe, oder endlich aus Holz als Gerinne hergestellt sei.

9. Auch wäre anzuführen, ob das Grabenwasser rein sei oder Schlamm und Sand mit sich führe, und im letzteren Falle, wie viel Lothe hievon auf einen Kubikfuss Wasser entfallen.

Die Resultate aller Erhebungen und Beobachtungen eines Untersuchungsfalles werden sich am bequemsten tabellarisch in nachstehender Form zusammenstellen lassen.

Bezeichnung des Grabens.

Wassermenge pr. sec. = Kub.-Fuss.									
Profil	Abstand zweier Profile	Höhenunterschied zweier benachbarten Profile		Wasser-Perimeter	Wasser-Profil	Tiefe	Mittlere Breite	Mittl. Geschwindigkeit	Physische Beschaffenheit des Bettes
		im Ganzen	pr. 1 Klft.						
Nr.	Klafter	Klafter	Klafter	Fuss	Q.-Fuss	Fuss	Fuss	Fuss	
1									
2									
3									
4									
5									
6									

Der Wasserperimeter lässt sich aus der Zeichnung über das Profil leicht entnehmen.

Unter der Tiefe wird der verticale Abstand der ebenen Bodenfläche vom Wasserspiegel verstanden.

Dividirt man das Profil durch die Tiefe, so ergibt sich die mittlere Breite des Bettes.

Die mittlere Geschwindigkeit erhält man durch Division der Wassermenge durch das Profil. Uebrigens könnte auch dieser Geschwindigkeit jene entgegengehalten werden, welche ein angewendeter Schwimmer (Wachskugel) gibt.

In der Tabelle ist die dazu gehörige Zeichnung über die Grabensituation und über die einzelnen Profile anzuschliessen.

Herr Professor Dr. Fr. Leydolt legte eine Reihe von Abbildungen von Achatmandeln zur Ansicht vor, die er mittelst einer neuen von ihm angewendeten Methode erhalten hat. (S. Jahrb. dieses Heft, S. 123.)

Herr Dr. A. Schmidl gab eine Uebersicht seiner im vorigen Winter im Auftrage des hohen k. k. Handelsministeriums ausgeführten Untersuchungen über den unterirdischen Lauf der Recca (siehe Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 11. Februar, Abendblatt der Wiener Zeitung vom 13. Februar). Diese Untersuchungen, über welche in der Wiener Zeitung (Abendblatt vom 7., 10., 22. und 31. März) bereits einzelne Mittheilungen veröffentlicht wurden, lehrten im Ganzen 500 Klafter des Laufes der Recca in der Höhle bei St. Kanzian und 83 Klafter in der Trebichgrotte kennen. Durch einen 4 Klafter tiefen Wasserfall in der ersteren, und durch unter dem Wasserspiegel herabreichende Felswände in der zweiten wurde das weitere Vordringen gehindert. Die Strecken wurden inzwischen vermessen und auf Karten eingezeichnet. Der Begleiter des Herrn Dr.