

ANALYSE DER MOORERDE VON ALSÓ-TÁTRAFÜRED (SCHMEKS) IM ZIPSER COMITAT.

VON

ALEXANDER KALECSINSZKY.

Wenn Pflanzenbestandtheile wie Zweige, Wurzeln, Blätter oder ähnliche Stoffe unter Einwirkung von Feuchtigkeit und Luft in Verwesung übergehen, so finden verschiedene chemische Processe statt. Die Pflanzenbestandtheile verkohlen und liefern durch allmähliche Oxydation die verschiedensten Verbindungen. Man findet an solchen Orten Humuskohle, welche im Falle einer weiteren Oxydation Anlass zur Bildung von Ulminsäure, ferner Huminsäure, Geinsäure, Quellsäure und Quellsäure gibt. Daneben findet sich gewöhnlich noch Harz vor, welches theils aus der Umwandlung des Chlorophylls entsteht, theils aber die Ueberreste des schon ursprünglich in den Pflanzen vorhanden gewesenen Harzes bildet.

Die allmähliche Oxydation der Pflanzenstoffe nennen wir im gewöhnlichen Leben einfach Vermoderung. Zwischen den vermoderten Pflanzenstoffen befindet sich im Humus noch verwitterter Gesteinsgrus und dessen Umwandlungsproducte. Ausserdem setzen sowohl die oberflächlich ablaufenden, als auch die durchziehenden Quellen und Bäche fortwährend fixe Bestandtheile in einem solchen Boden ab.

Wenn dieser Process lange genug andauert, so entsteht jene eigenthümliche braune, bis braun-schwarze, meist noch mit Wurzelfasern durchwobene, schwammartige, mehr oder weniger consistente Moorerde.

Eine solche Moorerde ist auch die Alsó-Tátrafüreder, deren Analyse ich im Auftrage der Kesmarker Bank durchführte.

Der Moorgrund von Alsó-Tátrafüred liegt 800 *m*/ über dem Meeresspiegel und besitzt eine Ausdehnung von beiläufig 10 Joch, in welchem aber einzelne Oasen mit festem Untergrund und mit der gewöhnlichen Vegetation vorkommen. Die Tiefe des Moorgrundes ist sehr verschieden, an einzelnen Stellen beträgt dieselbe bloß 1, an anderen dagegen 3—4 Meter. Auch bezüglich der Consistenz ist der Moorgrund verschieden, an manchen Stellen ist der Boden so locker, dass daselbst bereits Hornvieh

versunken ist, meistens jedoch ist die obere Decke fest genug, um den Menschen zu ertragen. Die zur Analyse nöthige Moorerde wurde an einer solchen Stelle gestochen. Zahlreiche Quellen durchkreuzen den Moorgrund.

In der Moorerde finden wir als unorganische Stoffe den Grus der Granite der hohen Tátra.

Die Flora des Moorbodens ist nach den Angaben AUREL SCHERFELS folgende: am meisten verbreitet finden sich einen dichten Rasen bildend *Sphagnum*-Arten vor, seltener ist *Dicranum Schraderi*, WEB. anzutreffen; häufig dagegen *Hypnum cuspidatum*, LIN., *Aspidium filix mas*, SW., *Aspidium filix femina* SW., und *Aspidium spinulosum*, SCHK., dessen prächtige grosse Fächer wir überall antreffen.

Ausserdem überziehen viele *Carex*-Arten das Moor, darunter *Carex Daralliana*, SM., *C. stellulata*, GOOD., *C. canescens*, L., *C. vulgaris*, FRIES., *C. panicea*, L., *C. flava*, ferner *Eriophorum vaginatum*. Ebenso ist hier die insectenfressende *Drosera rotundifolia*, L., und *Pinguicula vulgaris*, L., seltener *Viola palustris*, L., und in einzelnen Fällen, wenn wir die Stellen, wo dieselbe vorzukommen pflegt, kennen, *Scheuchzeria palustris*, L., ferner die zierliche *Tricentalis europaea*, L., und die prachtvolle *Pedicularis sceptrum Carolinum* L. zu finden.

Den Waldbestand bildet besonders *Abies Picea*, MILL., stellenweise *Abies Larix*, *Pinus silvestris*, L., vereinzelt ist anzutreffen *Betula alba* L., *Alnus incana*, seltener *Alnus glutinosa*, ferner *Salix pentandra* L., *Salix silesiaca*, WILLD., *Salix aurita*, L., und andere. Sträucher *Juniperus communis* L., *Lonicera nigra*, L., u. a.

Wie hieraus ersichtlich ist, treffen wir daselbst besonders drei Torfbildner und zw. die *Sphagnum*-, *Hypnum*-, und *Eriophorum*-Arten an.

Diese Moorerde wird in neuester Zeit in einem modernen Badehaus zur Bereitung von sog. Moorbädern benützt, wozu Mineralwasser genommen wird. Es befinden sich in dieser Gegend 5 grössere Quellen, von denen zwei zum Baden und drei zum Trinken dienen.

Die mittlere Jahrestemperatur ist nach den Angaben des Dr. NIK. SZONTAGH in Újtátrafüred + 5.4° C., die mittlere Temperatur der Sommermonate dagegen ist:

im Juni	+ 14.7° C.
« Juli	+ 15.9° C.
« August	+ 15.1° C.
« September	+ 10.9° C.

Die Menge der jährlichen Niederschläge beträgt 773 $\frac{m}{m}$, daher kaum $\frac{1}{3}$ der Regenmenge in den Alpen. Ozon 9°.

Erwähnenswerth ist, dass sich im Moor beinahe ganz unversehrte

und feste Fichtenstämmen vorfinden, seltener kamen Erlen- und Birkenstämmen vor.

Von der Entstehung dieses Moorgrundes geht unter den dortigen Bewohnern die Sage, dass einmal eine von der Tatra herabkommende ungewöhnlich grosse Sturzfluth den Wald zerstört und bedeckt hätte; zu derselben Zeit soll auch der Kohlbach seinen Lauf verändert haben.

Die Farbe der trockenen Moorerde ist braun, dieselbe ist humös, ein Theil löst sich im Wasser mit gelber Farbe auf und reagirt sauer, indem es blaues Lakmuspapier röthet.

Mit diluirter Soda- und Natronhydroxyd-Lösung behandelt, färbt sich die Flüssigkeit braun. Gelinde erwärmt, verbreitet sich ein Harzgeruch, bei stärkerem Erhitzen dagegen setzen sich braune öartige Tropfen an den kälteren Theilen des Gefässes ab; verbrannt gibt sie einen unangenehmen Geruch und lässt eine ganz weisse feuerbeständige Substanz zurück.

Die qualitative Analyse der Wasserlösung ergab an organischen Säuren: Humussäure, Quellsäure, Quellsatzsäure und Humusstoffe; unorganische Substanzen: Eisen, Aluminium, Calcium, Magnesium, Natrium, wenig Kalium, Schwefelsäure, in grösserer Menge Kieselsäure, Spuren von Chlor und Ammonium.

In dem in Wasser unlöslichen Theile befanden sich: Wachs, Harz, viel Humussäure und Humuskohle, ferner in diluirten Säuren und Laugen unlösliche Pflanzenfasern, die oben erwähnten feuerbeständigen Bestandtheile, besonders viel Eisen, Phosphorsäure und Aluminium, schliesslich eine unlösliche feuerbeständige Substanz (Sand).

Die Analyse führte ich im chemischen Laboratorium der kön. ung. Universität in Budapest aus.

Der Vorgang bei der quantitativen Bestimmung der einzelnen Bestandtheile war folgender:

Die fein gepulverte Substanz wurde 6 Stunden lang auf 100 °C. erhitzt und erst hierauf zu den Analysen benützt.

In 1000 Gew.-Th.

- | | | |
|-------|---|-------|
| 1. a) | Von der auf diese Weise getrockneten Substanz wog ich in einem Platintiegel 8·0163 g ab und erhitze dieselbe anfangs vorsichtig, später stärker und schliesslich in einem Oxygenstrom über einer Gebläse-Lampe, um alle verbrennbaren Substanzen zu entfernen. Auf die Art habe ich 2·0240 g feuerbeständige Substanz erhalten, was 25·25 % entspricht oder | 252·5 |
| | daher organische Substanz 74·75 % oder | 747·5 |
| b) | Auf dieselbe Weise behandelte ich 10·4864 g und fand darin 75·40 % organische | 754·0 |

	In 1000 Gew.-Th.
und 24·60 % feuerbeständige Bestandtheile	246·0
Berechnen wir aus diesen zwei Versuchen die Mittelwerthe, so erhalten wir organische Substanzen	750·75
feuerbeständige Substanzen	249·25

I. Die in Wasser löslichen Substanzen.

1. a) Es wurden 10·1255 *g* trockenen Pulvers so lange mit dest. Wasser behandelt, bis sich nichts mehr löste. Als unlöslicher Rückstand verblieb 9·850 *g*, in Lösung sind daher übergegangen 2·270 % oder 27·20
- b) Auf ähnliche Weise behandelte ich 12·4622 *g* Pulver; davon löste sich 0·3390 *g* oder 27·22
- c) Schliesslich lösten sich bei einem dritten Versuche von 10·8646 *g* 0·3033 *g* oder 27·91
- Der Mittelwerth des in Wasser löslichen Theiles ergibt sich aus diesen drei Versuchen mit 27·44

2. Die wässrige Lösung von 12·4622 *g* wurde auf ein geringeres Volumen eingedampft und hierauf mit HCl versetzt, worauf sich die in Wasser schwer lösliche Humussäure abschied, die filtrirt und getrocknet 0·0328 *g* wog Humussäure = 2·63

3. Die wässrige Lösung von 10·1255 *g* Pulver wurde mit einer diluirten Lösung von Kaliumhydroxyd versetzt und so lange gekocht, bis sich das wenige Eisen, welches vorhanden war, abschied; hierauf filtrirte und neutralisirte ich mit Essigsäure, fügte essigsäures Kupfer hinzu, erwärmte, worauf ein brauner Niederschlag (Quellsatzsaures Kupferoxyd) entstand. Nachdem dasselbe vollständig gefällt war, filtrirte ich, wusch den Niederschlag sorgfältig aus, zerrieb denselben alsdann unter Beifügung von Wasser und leitete Schwefelwasserstoffgas hinein, worauf sich das Kupfer als Schwefelkupfer abschied, während die Quellsatzsäure in Lösung verblieb.

Das dunkelbraune Filtrat dampfte ich im Wasserbade in einer Glasschale ein und wog hierauf die auf diese Weise erhaltene Quellsatzsäure = 0·0435 *g*

Quellsatzsäure = 4·29

4. Das bei 3 gewonnene Filtrat neutralisirte ich mit kohlensaurem Ammonium, und fügte zu der auf ca. 50° C. erwärmten Lösung essigsäures Kupfer im Ueberschuss hinzu, wodurch das quell-

In 1000 Gew.-Th.

saure Kupferoxyd als grünlicher Niederschlag abgetrennt wurde. Diesen Niederschlag brachte ich aufs Filter, wusch sorgfältig, übertrug denselben in ein Becherglas, setzte Wasser zu und leitete eine geraume Zeit lang Schwefelwasserstoff durch denselben. Nach 24 Stunden dampfte ich das Filtrat in einem luftverdünnten Raume über concentrirter Schwefelsäure ein, wobei ich eine dunkelgelbe klebrige Masse erhielt, die ausser der freien Quellsäure möglicher Weise noch deren Kalk-, Magnesia- und allenfalls noch ihre Mangan-Salze enthalten konnte; daher digerirte ich die Substanz mit absolutem Alkohol, in dem sich die Quellsäure und bloß eine Spur des Magnesiasalzes löst; hierauf wandelte ich die Quellsäure zu ihrem Bleisalze um, leitete abermals Schwefelwasserstoff hinein und dampfte schliesslich in luftverdünntem Raume ein. Die saure, beissende, lichtgelbe, durchsichtige amorphe Substanz wog 0·0761 g

- | | | |
|----|---|--|
| | | Quellsäure = 7·51 |
| 5. | Die übrigen in Wasser löslichen Humus-Substanzen | Humus-Substanz = 9·80 |
| 6. | Die in Wasser löslichen übrigen (feuerbeständigen) Bestandtheile bestimmte ich nach den gewöhnlichen Methoden, daher theile ich hier bloß die Endresultate mit: | |
| a) | Kieselsäure | SiO ₂ = 1·0016 |
| b) | Eisen (als Fe ₂ O ₃ bestimmt) | Fe = 0·230 |
| c) | Aluminium; aus der wässrigen Lösung von 23·3268 g Substanz erhielt ich 0·0172 g Al ₂ O ₃ | Al ₂ O ₃ = 0·730 |
| d) | Mangan (als Mn ₂ O ₄ bestimmt) | Mn = 0·0002 |
| e) | Calcium; aus derselben wässrigen Lösung erhielt ich 0·0024 g CaO | Ca = 0·072 |
| f) | Magnesium, 0·0027 g Mg ₂ P ₂ O ₇ entspricht | Mg = 0·0257 |
| g) | Natrium mit wenig Kalium, 0·4053 g NaCl entspricht | Na = 0·1593 |
| h) | Schwefelsäure, 0·0659 g BaSO ₄ entspricht | SO ₄ = 1·1657 |

II. In Alkohol lösliche Substanzen.

- a) Nachdem aus 10·1255 g die in Wasser löslichen Bestandtheile entfernt wurden, kochte ich den Rückstand in absolutem Alkohol, so lange sich noch etwas löste, filtrirte und dampfte zur Hälfte ein, worauf sich nach dem Auskühlen eine weisse Substanz abschied, welche ich wog und als Wachs berechnete. Dasselbe wog = 0·0132 g
- Wachs = 1·30

In 1000 Gew.-Th.

- b) Das Filtrat dampfte ich hierauf beinahe ganz ein, und verdünnte dann mit Wasser, worauf sich das Harz mit weisser Farbe abschied, welches ich wog = 0.1134

Harz = 11.19

Das Harz und das Wachs waren auch in Aether leicht löslich, in Wasser dagegen unlöslich. Erhitzt und angezündet verbrannten beide.

III. Der in der Sodalösung lösliche Theil.

Es wurden 10.1255 g trockener Substanz zuerst mit Wasser, dann mit Alkohol ausgelaugt und hierauf mit einer verdünnten Sodalösung (Na_2CO_3) längere Zeit digerirt, wobei ich eine dunkelbraune Lösung erhielt, die ich filtrirte, etwas eindampfte und mit Salzsäure neutralisirte, damit die Humussäure sich abscheide. Das Gewicht dieser letzteren betrug 2.7318 g, welche ich verbrannte und dabei 0.1981 g feuerbeständige Substanz fand, in Folge dessen entsprechen der Humussäure bloss 2.5337 g oder

Humussäure = 250.22

IV. Die in Kaliumhydroxyd lösliche Substanz.

Nachdem 10.8646 g trockene Substanz zuerst mit Wasser, dann mit Alkohol und hierauf mit verdünnter Sodalösung ausgelaugt wurden, digerirte ich den Rückstand längere Zeit mit einer verdünnten KOH-Lösung, so lange, als sich dieselbe noch braun färbte; hierauf filtrirte ich die Lösung durch Glaswatte und dampfte dieselbe etwas ein und fällte die sogenannte Humuskohle mit Salzsäure. Diesen braunen Niederschlag brachte ich aufs Filter, wusch und wog denselben = 2.2438 g.

Schliesslich verbrannte ich denselben und fand 0.3396 g feuerbeständige Substanz; daher beträgt die Humuskohle bloss = 1.9042 g oder

Humuskohle = 175.29

V. Die in Salzsäure löslichen Stoffe.

Von 11.3153 g trockener Substanz lösten sich in verdünnter Salzsäure 8.1336 g oder

718.81

Ich dampfte ein, glühte, und fand 1.8910 g feuerbeständige Substanz oder

167.11

Wenn wir von dieser Zahl die der im Wasser löslichen Bestandtheile in Abzug bringen, so verbleibt als bloss in Salzsäure löslich

139.71

	In 1000 Gew.-Th.
Die in Salzsäure löslichen organischen Substanzen betragen daher	551.70
Der Vorgang bei Bestimmung der feuerbeständigen Bestandtheile war der gewöhnliche, ich erwähne hier blos, dass ich die Phosphorsäure mit molybdänsaurem Ammonium fällte und als $Mg_2P_2O_7$ wog.	
In 16.2122 g Substanz fand ich 0.1770 g Fe_2O_3	
oder	FeO = 9.82
In 16.2122 g Substanz fanden sich 1.0463 g Al_2O_3 oder	Al_2O_3 = 64.54
In 10.6622 g waren 0.0271 g CaO	CaO = 2.11
In 12.3268 g waren 0.0217 g $Mg_2P_2O_7$	MgO = 0.61
In 10.9051 g waren 0.4292 g SiO_2	SiO_2 = 39.36
In derselben Probe befanden sich 0.1052 g NaCl, mit etwas Kalium verunreinigt	NaO = 10.22
In 10.4864 g befanden sich 0.1775 g $Mg_2P_2O_7$ daher	P_2O_5 = 10.82
In 12.1138 g waren 0.0786 g $BaSO_4$	SO_3 = 2.23
Chlor	Cl = Spuren

VI. Unlösliche Substanzen.

Die in verdünnten Säuren und Laugen unlöslichen Pflanzenfasern betragen in 10.864 g trockener Substanz 3.2572 g	299.82
Unlöslicher Sand	82.14

Die Löslichkeitsverhältnisse der Mooreerde.

	In 1000 Gew.-Th.
Die in Wasser lösliche organische Substanz	24.43
Die in Wasser lösliche unorganische Substanz	3.09
In Alkohol löslich	12.50
In Na_2CO_3 löslich	250.22
In KOH löslich	175.29
In HCl lösliche unorganische Substanz	139.71
In verdünnten Säuren und Laugen unlösliche Pflanzenfasern	299.82
Sand	82.14
Verlust	12.80
Summe	1000.00

In Wasser löslich.

Schwefelsaures Eisenoxydul ($FeSO_4$)	0.63
Gyps ($CaSO_4$)	0.03

	In 1000 Gew.-Th.
Bittersalz ($MgSO_4$)	0.13
Thonerde (Al_2O_3)	0.73
Glaubersalz mit etwas Kalium (Na_2SO_4)	0.49
Kieselsäure (SiO_2)	1.00
Mangan, Ammon und Chlor	Spuren
Quellsäure	7.51
Quellsatzsäure	4.29
Humussäure	2.63
Humusstoffe	9.80

In Wasser unlöslich.

Wachs	1.30
Harz	11.19
Humussäure	250.22
Humuskohle	175.29
Pflanzenfasern (in verd. Säuren und Laugen unlöslich)	299.82

Die in HCl löslichen unorganischen Substanzen :

Eisenoxydul	9.82	}	139.71
Thonerde	64.54		
Kalkerde	2.11		
Manganoxyd	0.61		
Natriumoxyd (mit etw. Kalium)	10.22		
Kieselsäure	39.36		
Phosphorsäure	10.82		
Schwefelsäure	2.23		
Chlor	Spuren		
Zusammen	139.81		
Unlösliche Substanzen (Sand)			82.14
Verlust			13.11

Summe 1000.00

Zur Bereitung von Moorbädern werden in der Regel solche Mooren benützt, in welchen in Wasser lösliche Salze und besonders Eisen in grösserer Menge vorhanden sind, ferner welche organische Säuren, Humussäure, Harz bereits im frischen Zustande in namhafteren Mengen enthalten und die hygroskopisch sind.

Bei der Analyse dieser Moorerde benützte ich stets destillirtes Wasser, während in Wirklichkeit ein Sauerling zur Badebereitung dient, in welchem bei weitem mehr organische Stoffe gelöst werden als im dest. Wasser. Es kann die Quantität der auslaugbaren Substanzen und in Folge dessen die Heilkraft der Moorerde auch noch dadurch erhöht werden, dass dieselbe in Haufen einen Winter über dem Froste und dem Einflusse der

Athmosphärien ausgesetzt wird, was die Oxydation der organischen Substanzen in beträchtlicher Weise befördert.

Wenn wir diese Umstände vor Augen halten und die Resultate der Analyse betrachten (die uns natürlicherweise von der Beschaffenheit des ganzen Moorgrundes ein nur annähernd richtiges Bild zu geben vermag, da die Substanz der Moorerde an verschiedenen Stellen verschieden ist und auch in den verschiedenen Jahreszeiten nicht eine und dieselbe Beschaffenheit besitzt) so können wir hoffen, dass die Moorbäder von Tátrafüred ihres grossen Gehaltes an Humussäure und ihrer nicht unbedeutenden Harz- und Eisenmenge halber in therapeutischer Hinsicht von grosser Wirksamkeit sein werden.

BERICHTE

ÜBER DIE SITZUNGEN DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESSELLSCHAFT.

VI. FACHSITZUNG AM 30. MAI 1883.

Präsident: Dr. JOSEF SZABÓ.

1. Dr. ALEXANDER JOSEF KRENNER berichtete über zwei Mineralien und legte zugleich die Originalexemplare derselben vor. Die eine Mittheilung ist in dem vorliegenden Hefte enthalten, die andere dagegen wird in einem unserer nächsten Hefte erscheinen.

a) Der erste Bericht bezog sich auf den *Meneghinit* von *Bottino* (bei Serravezza). Der Meneghinit ist jene eigenthümliche Schwefel-Antimon-Blei-Verbindung, $4\text{PbS} + \text{Sb}_2\text{S}_3$, welche bei Serravezza in Toscana vorkommt. G. VOM RATH hielt dieses Mineral für monoklinisch, während der Vortragende auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen in Uebereinstimmung mit der älteren Ansicht SELLA's nachwies, dass dasselbe *rhombisch* und ausserdem mit der Arsenverbindung ähnlicher Constitution, dem *Jordanit* ($4\text{PbS} + \text{As}_2\text{S}_3$) *isomorph* ist.

b) Ferner sprach derselbe über eine *Pseudomorphose von Bournonit* (Radel-erz) nach *Nagyágit*. Der Gehalt an Gold des letzteren wurde durch das Lösungsmittel gänzlich entfernt, so dass in der Pseudomorphose nicht einmal eine Spur davon aufzufinden war.

2. Dr. ALEXANDER SCHMIDT, Custosadjunct am ungarischen National-Museum, sprach über den «*Fuess'schen Fühlhebel-Goniometer*». Der Vortragende hatte durch die Freundlichkeit des Herrn Pr. P. GROTH Gelegenheit, diesen Apparat im mineralogischen Cabinet der Universität Strassburg i. E. eingehend zu untersuchen und sowohl die theoretischen, als auch die Constructions-Fehler desselben zu erforschen, wobei es sich herausstellte, dass die mittels des Fühlhebel-Goniometers gewonnenen Winkelwerthe, was die Genauigkeit betrifft, einen relativ hervorragenden Platz einnehmen. Der von dem renommirten Mechaniker R. FUESS in Berlin construirte Apparat verdient unsomehr unsere Aufmerksamkeit, da wir damit viele