

man vielleicht bei der großen Genauigkeit, mit welcher wir kleine Zeitintervalle messen können, das Eintreffen der Oberflächenwellen („Hauptwellen“) vom Eintreffen der Erdwellen („Vor-“ oder „Nachläufer“) trennen können. Oberflächen- und Erdwellen müssen hier natürlich gesondert erregt werden. Setzen wir für Erde $\varepsilon = 4$, so wäre bei einer Distanz von 300 km eine Meßgenauigkeit von 10^{-3} sec. erforderlich. Betrachtet man endlich verschiedene Empfangsstationen, so kann man an die Konstruktion einer „Laufzeitkurve“ denken. Natürlich wird man sich jetzt nicht mehr auf die Angaben der astronomischen Uhren beziehen dürfen. Man wird hier — wohl zum erstenmal in einer praktischen Angelegenheit — auf das Grundproblem der Relativitätstheorie geführt: das Problem der physikalischen Gleichzeitigkeit. Als Uhren wird man die Oberflächenwellen benutzen dürfen, da ihre Geschwindigkeit nahezu gleich der Lichtgeschwindigkeit ist. Ihr Eintreffen in zwei vom Sender gleich weit entfernten Punkten würde nach EINSTEIN zwei gleiche Zeitmomente markieren.

Postglaziale Ablagerungen im nordwestlichen Bodenseegebiet.

Von W. Schmidle, Konstanz.

(Schluß.)

III. Die Lehme bei Salem.

Die Grube liegt südöstlich vom Bahnhof Salem—Stephansfeld ziemlich mitten in der weiten Talane des Frickinginger Zweigbeckens, 440 m über dem Meere. Etwa 900 m nördlich verläuft die oben beschriebene Düne quer durch das Tal. Die Grube wird von einer Ziegelei ansgebeutet.

a) Das Profil der Nordwand zeigt von oben nach unten:

1. Grundig-sandige, etwas kiesige Ackererde, $\frac{3}{4}$ m mächtig.
2. Verwitterter Flugsand, $\frac{1}{2}$ m mächtig.
3. Flugsand, 1 m mächtig.
4. Gelber, sandiger Niederwaldlehm mit Schnecken, 1 m mächtig.
5. Schwarzer, schlammiger Niederwaldlehm, 1 m mächtig.
6. Gelber, sandiger Lehm, fossilfrei, $1\frac{1}{2}$ m mächtig.
7. Bändertone.
8. Fluvioglaziale Kiese.

Ad 3. Der Dünensand ist grobkörnig, glimmerreich, ungeschichtet, kalkfrei; die Glimmer und trüben Feldspäte sind grubig zerfressen; er steckt voll Limonitröhrchen, zerfällt augenblicklich im Wasser und ist geröll- und fossilfrei: die Körner sind eckig.

Ad 4. Der Lehm ist von No. 3 nicht scharf getrennt. Er zeigt typische Blätterstruktur, ist oben hellgelb und sandig. in

der Mitte etwas dunkler und unten wieder etwas heller gelb und lehmig; er besteht aus eckigem Feinsand und reagiert etwas auf Kalk. Herr Kollege RÖRN hatte die Liebenswürdigkeit, ihn zu analysieren. Er fand:

SiO ₂	63,13 °o
CaO	4,59 „
MgO	6,23 „
Fe ₂ O ₃	5,66 „
Al ₂ O ₃	14,23 „
Glühverlust	6,30 „
	<hr/>
	100,14 °o

Es enthält eine reiche Fauna, welche Herr GEYER liebenswürdigst bestimmte.

- Hyalina cellaria* MÜLL. Unter und zwischen Steinen.
 „ *hammonis* STRÖM. An feuchten, schattigen Orten, in Wäldern unter Moos und Laub.
Vitrea andreaei BRG. An feuchten Orten, im Schweizer Jura und in der Südwestecke Deutschlands.
Patula rotundata MÜLL. Unter Steinen im feuchten, schattigen Walde.
Helix (Acanthinula) aculeata MÜLL. Unter faulem Holz im Mulm, in Wäldern, Gebüsch, Schluchten.
 „ (*Vallonia*) *pulehella* MÜLL. Auf Wiesen, im Grase.
 „ „ *costata* MÜLL. Auf Wiesen, im Grase.
 „ (*Trigonostoma*) *obvoluta* MÜLL. Unter Steinen und altem Laub in Wäldern, im Gebüsch.
 „ (*Isogonostoma*) *porsonata* LM. Unter Steinen und altem Laub in Wäldern.
 „ (*Trichia*) *hispida* L. Am Boden unter Steinen auf Wiesen.
 „ (*Trichia*) *villosa* STUD. In feuchten Wäldern und Schluchten, an Kräutern und Gebüsch.
 „ (*Monache*) *inearnata* MÜLL. In Wäldern und Gebüsch.
 „ (*Eulota*) *fruticum* MÜLL. In Gebüsch, an Ufern.
 „ (*Arianta*) *arbustorum* L. An Grabenrändern, in Gebüsch, Hecken.
 „ (*Tachca*) *hortensis* MÜLL. In Gebüsch und lichten Wäldern.
Clausilia ventricosa DRAP. An feuchten, kühlen Orten, im Ufergebüsch, in Wäldern.
Cionella lubrica MÜLL. An feuchten, schattigen Orten.
Succinea putris L. In der Nähe von Wasser.
Carychium minimum MÜLL. An sehr feuchten und nassen Orten unter Moos.
Cyclostoma elegans DRAP. Auf kalkigem Boden, an sonnigen Orten unter Laub und Steinen, auch in Wäldern¹.

¹ *Cyclostoma elegans* soll eine erst in der postdiluvialen Zeit von Süden her eingewanderte Schmecke sein. Ihr Vorkommen in diesen vor

Es ist wieder die typische Flora der Niederwaldlehme.
An Holzkohlen fanden sich Reste von
Erlenholz.

Ad 5. Die schwarzen Lehme sind staubfein, kalkfrei, voll Kohlenpartikelchen, im Wasser kaum zerfallend, nach oben und unten scharf getrennt, ohne Fossilien, stellenweise mit limonitisertem Holze durchzogen, an der Oberfläche mit Pflanzenabdrücken versehen. Ich konnte bestimmen:

Erle (Kohlenpartikel)
Phragmites (Abdrücke).

Im westlichen Teil der Grube liegt unter dem schwarzen Lehm an einer Stelle Seekreide. In ihr ist eine Unmenge

Charafrüchte
Pinnspollen

und andere unbestimmbare Pflanzenteile (Algen, Moose).

An Weichtieren sind darin nach den Untersuchungen GEYER'S

Pisidium sp.
Limnaea stagnalis L.
Planorbis planorbis L.
„ *albus* MÜLL.
„ *glaber* JEFFR.
„ *nautilus* L.

Die Schnecken stammen nach GEYER aus einem tiefen, schlammigen, dicht bewachsenen Gewässer, somit dürfte wohl hervorgehen, daß die schwarzen Lehme in stehendes Wasser eingeschwenmt oder eingeweht wurden.

Ad 6, 7 u. 8. Die Lehme (No. 6) sind gelb, in der Mitte sandig, aus Staub-, Fein- und Grobsand bestehend, die Körnchen eckig, teilweise zerfressen, relativ viel Glimmer, kein Kalk, im Wasser leicht unter Aufblähen zerfallend und abblättern, ohne Fossilien und Geröll. Sie ruhen teils auf den Bändertönen, teils auf den fluvioglazialen Kiesen auf.

Die ungeschichteten Bändertöne (No. 7) liegen unter dem Grundwasserspiegel in den Vertiefungen der in Flachhügel umgewandelten fluvioglazialen Kiese des abschmelzenden Würmgletschers. Die Köpfe dieser Hügel schauen z. T. noch über die Taloberfläche hinaus. Im westlichen Teil der Grube sah man voriges Jahr, wie die gelben Lehme No. 6 einen dieser unter der heutigen Oberfläche bleibenden Hügelköpfe überkleidete, während die

dem Gletscher abgelagerten Schichten ist deshalb bemerkenswert, wie Herr GEYER mir mitteilt. Vergl. auch: HANS MENZEL, Über das Vorkommen von l. c. etc. im Jahrb. d. K. Preuß. geol. Landesanst. 1903. p. 381 u. ff. und im Jahrb. d. B. malakol. Gesellsch. 1906. p. 46.

im Wasser abgelagerten Bändertone horizontal an ihm abstießen und die schwarzen Lehme No. 5 horizontal über den Kieshügel mit der Lehnkuppe hinweggingen. Daraus und aus der oben beschriebenen Beschaffenheit des Lehmes No. 6 schließe ich, daß es sich bei No. 6 um eine Flugsandablagerung handelt.

b) Die Ostwand der Grube zeigte am Südende folgendes Profil:

1. Grundig-sandige Ackererde	$\frac{1}{2}$ m	mächtig
2. Verwitterte Flugsande	$\frac{1}{2}$ "	" "
3. Flugsande	$\frac{1}{2}$ "	" "
4. Gerölle und Flußsande	$1\frac{1}{2}$ "	" "
5. Schwarzer Niederungslehm	1 "	" "
6. Gelber Dünenlehm	$1\frac{1}{2}$ "	" "
7. Bändertone	—	

Die gelben, schneckenreichen Niederwaldlehme sind hier durch eine eigentümliche Geröllbildung ersetzt. Sie besteht abwechselnd aus Lagen alpiner Gerölle, welche fast stets in dicker, zonarisch geschichteter Lage inkrustiert sind (oft fehlt der Inkrustierung fast jeglicher Gesteinskern), und gewaschenen Sanden, die zum größten Teile aus geschlemmter Seekreide und geschlemmten und gerollten Kalkinkrustationen bestehen. Dazwischen liegen kleine Schmitze von Erlenholzkohlen. Die Schichten fallen nordwärts ein und keilen in den Niederwaldlehmen aus. Sie sind wellig gestaucht. Der Besitzer der Grube, Herr Johann Schatz in Salem, hat in ihnen Geweihe gefunden; nach seiner Beschreibung der breiten Endschaufeln waren es Renntiergeweihe.

Die ganze Geröllablagerung ist von Süden her in die Düne und Niederwaldlehme eingepreßt worden. Es kann dieses nur durch einen wieder vordringenden Gletscher geschehen sein.

Die oberen Flugsande gehören zu den oben beschriebenen Dünenzügen, auf deren Lufseite sie in kaum 900 m Entfernung liegen. Und da diese kurz nach dem Rückzuge des Gletschers sich bildeten (p. 125), so ergibt auch dieses eine in die früheste Postglazialzeit zu setzende Datierung dieser Ablagerungen.

Die Grube zeigt folgende Geschichte des Talbodens.

Nach Abfluß des mit Gletschertrübe (No. 7) erfüllten Sees, welche der abschmelzende Gletscher vor sich aufstaute, bedeckte sich der vegetationslose Boden mit Flugsanden (No. 6). In den Vertiefungen der fluvioglazialen Kiese sammelte sich klares Wasser an, in welchem *Limnaea*- und *Planorbis*-Arten, Charen etc. vegetierten und in dessen Nähe Kiefern [Krummholz?] wuchsen. Die Tümpel wurden mit Schlamm (äolisch?) ausgefüllt (No. 5). Es bedeckte sich der Talboden mit Niederungswald, in welchem eine reiche Fauna lebte und in welchen Lehm und Sand eingeschwemmt wurde

(No. 4). Der Gletscher stieß in sekundärer Schwankung wieder vor und preßte inkrustierte Gerölle und Sande ein (No. 4). Bei seinem Rückzug bildeten sich wiederum Flugsande (No. 3). Seitdem hörten weitere Ablagerungen auf und der Boden verwitterte (No. 2 n. 1).

Auch dieses Profil ergibt in Bezug auf die Vegetation des vor dem Gletscher liegenden Gebietes dieselben Resultate, wie die oben beschriebenen.

8. Zusammenfassung.

Wir vereinigen im folgenden die aus den einzelnen Untersuchungen sich ergebenden Züge zu einem Gesamtbilde.

Vor dem Gletscher, welcher das Nordwestende des Bodensees zum letzten Male erreichte, breitete sich während des Rückzuges eine schmale (p. 123) vegetationslose Zone aus, in welcher vorzüglich nördliche Winde die Sande zu Dünen und Decken zusammenwehte (p. 126). Der Boden unterlag dabei einer energischen Verwitterung (p. 124). An den vegetationslosen Gehängen dieser Zone entstanden Bergschlüpfe, das schlammige Material wurde in Mühren an den Fuß der Gehänge geschwemmt und bilden jetzt ausgedehnte Lehmlagerungen (p. 186). Möglich ist, daß in einzelnen bereits bestehenden Nischen und Talschlüssen Eisreste kürzerer Zeit zurückblieben und karähnliche Formen aushöhlten¹.

In den meisten Tälern stante das Eis Seen auf. Im Überlingerseeal entwässerte sich der See zunächst über Stahringen in ca. 440 m Meereshöhe, und erst, als sich der Gletscher hinter die Mainau zurückgezogen hatte über Egg in 420 m Höhe (p. 121). Der Stausee bei Radolfzell, welcher sich über Ramsen entwässerte, war gleich zu Beginn nicht höher als 416 m Meereshöhe im Spiegel (p. 120). Im Steinerseeal staute der Endmoränenzug zwischen Stein und Etwilen einen See auf mit höchstens 418 m Spiegelhöhe, er sank relativ rasch durch die Durchsägung des Moränenzuges zwischen Stein und Gailingen auf 410 m Höhe herunter. Als sich die drei Seen bei Konstanz vereinigten, war die Spiegelhöhe 410 m Höhe. Diesen Stand behielt der nun vor dem Eis erscheinende Bodensee lange bei.

Das abbrechende Gletschereis verfrachtete in diese Seen die Moräne. Sie beherbergten weder Tiere noch Pflanzen, denn ihr Wasser sowie auch das der Gletscherbäche war von dem Gletscherschlamm getrübt, welcher sich am Grund als Bändertone ablagerte (p. 116 [1910]). Doch schon am Rande dieser Flüsse und Seen wuchsen Erlen und Equiseten (p. 120 [1910]) und hinter der vegetationslosen Zone erschienen in dem feuchten Gelände der Talauen Niederungswälder mit Erlen, Farnen, Sphagnen, Lycopodien, *Carex*

¹ Scheint mir nach neueren Erfahrungen unwahrscheinlich.

arten und mit einer reichen Weichtierfauna (p. 184), die aus lauter heutigen Arten sich zusammensetzte. In diese sumpfigen Wälder lagerten die Überschwemmungen, die atmosphärischen Niederschläge, eventuell auch der Wind damals schon wie heute noch einen charakteristischen Lehm ein, den Niederwaldlehm.

Durch sekundäre Schwankung des Gletschers war diese Fauna und Flora einer zeitweisen Vernichtung ausgesetzt (p. 252).

An trockeneren Stellen wuchsen schon früher Kiefer, Haselnuß und Linde¹. Die Buche fehlt (p. 212)².

Die mit klarem Wasser gespeisten Tümpel oder der Bodensee selbst nach genügender Klärung waren mit einer Schneckenfauna bevölkert, für welche *Valvata alpestris* leitend ist (p. 105. 2. 1910)³. Die Steine überzogen sich mit inkrustierenden Algen. Durch den Lebensprozeß der Pflanzen schlug sich die Seekreide nieder, Moose und phanerogame Wasserpflanzen erschienen und kleinere Tümpel wuchsen zu (p. 104 [1910] l. c.).

Gleich nach dem Beginne des Gletscherrückzuges von einem durch die Moränen der 2. Phase (innerer Kranz des Jungendmoränen) bezeichneten Standes besiedelte der Mensch das Kesslerloch bei Thainingen (p. 215).

In der Folgezeit sank der Bodensee durch die Erosion des Rheines bis auf die heutige Spiegelhöhe. Nur in ca. 405 m Meereshöhe trat ein länger dauernder Halt ein (Aachenschwankung?). Wie am heutigen Rheine und am heutigen Seeufer lagen am Strande dieses Sees bereits Schnecken- und Furchensteine (p. 107 [1910] l. c.).

Viele Talauen wurden waldfrei, feuchte Wiesen traten an Stelle der Niederungswälder. In sie lagerte der Wind und das Regenwasser die Graslehme ein. Ihre Bildung dauert an einigen Stellen heute noch an. An anderen ist statt der Akkumulation eine tiefere Verwitterung des Bodens getreten. In diesen obersten Schichten tritt *Helix pomatia*⁴ auf.

Aus der Korrespondenz der Deltahöhen mit den Ausflußhöhen der Stauseen ergibt sich, daß in der letzten Postglazialzeit nennenswerte Bodenbewegungen an

¹ Weitere Bürger dieser Flora nennt BROCKMANN-JEROSCH.

² Vergl. dazu H. u. M. BROCKMANN-JEROSCH: Die natürlichen Wälder der Schweiz. Ber. d. schweiz. bot. Gesellsch. 1910. p. 171 u. ff.

³ Diese Fauna sowie diejenige der Niederwaldlehme entspricht meines Erachtens der Zone von *Pl. umbilicatus* und *B. tentaculata* eventuell noch des *Planorbis Strömi* MENZEL's im nördlichen Deutschland. Rein arktische Schnecken, welche wohl dem Maximum der Würmvergletscherung entsprechen, sind hier noch nicht gefunden. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1910. p. 199 u. ff.)

⁴ Sie entsprechen somit der Zone der *Helix pomatia* und *Planorbis corneus* — der Buchenzeit — MENZEL's.

den Seeufnern nicht vorkamen. Solche von geringerem Ausmaße, Ausklänge größerer Senkungen in der Glazialzeit, sind vorhanden¹.

Neue geologische Forschungen in Griechenland.

Von **Carl Renz** in Breslau.

Mit 2 Textfiguren.

Im letzten Herbst arbeitete ich wieder längere Zeit in Griechenland und vervollständigte meine bereits im Jahre 1905 begonnenen geologischen Untersuchungen von Akarnanien.

Ich habe dieses Mal vor allem die beträchtliche Verbreitung der oberen Trias in diesem Gebiet nachweisen können.

Die Obertrias wird im westlichen Akarnanien (Xeromeros) aus weißen, Gyroporellen führenden Kalken gebildet, die an die entsprechenden Dachsteinkalke der Ostalpen erinnern. Dieselbe Kalkfazies geht in Griechenland nur höher bis zum mittleren Lias hinauf, d. h. die obertriadischen Dachsteinkalke fließen mit petrographisch gleichen Kalken, die lokal eine mittelliassische Brachiopodenfauna enthalten, in eine Masse zusammen.

Nach Mojsisovics dehnt sich die alpine Dachsteinkalkfazies nach oben zu in ähnlicher Weise in den Jura hinein aus; es ist jedoch hier nicht der Platz, näher auf die alpinen Verhältnisse einzugehen.

Die höchsten Gipfel Akarnaniens, der Bumisto (1581 m) und der Hypsili Koryphi (1590 m), werden aus weißen Gyroporellenkalken gebildet. Die Formation dieser hellen, unter dem fossilreichen Oberlias lagernden Kalkmassen erstreckt sich vom Bumisto bis zum Kap Turko Viglia.

Im Süden des Bumisto bilden diese Kalke eine verhältnismäßig flachgespannte Mulde, in deren Muldenkern ich sowohl den Oberlias, wie die höheren Jurabildungen nachweisen konnte. Besonders der Oberlias ist fossilreich entwickelt.

Der Oberlias setzt sich zusammen aus bunten, meist roten Mergeln und tonigen Knollenkalken, die bisweilen ein konglomeratisches oder brecciöses Aussehen annehmen und insofern äußerlich etwas an Transgressionsbreccien erinnern.

Die reiche Ammonitenfauna besteht im großen und ganzen aus folgenden Typen:

Hildoceras bifrons BRUG.

„ *Mercati* HAUER

Harpoceras discoides ZIETEN

Coeloceras annulatum SOW.

¹ C. REGELMANN, Neuzeitliche Schollenverschiebungen der Erdkruste im Bodenseegebiet. Ber. d. Oberrh. geol. Vereins, 40. Versammlung zu Lindau. 1907. p. 11 u. ff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [1911](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidle W.

Artikel/Article: [Postglaziale Ablagerungen im nordwestlichen Bodenseegebiet. \(Schluß.\) 249-255](#)