

Decken am Semmering zwischen Carbon. Wollte man die mesozoischen Gesteine des Semmering zum lepontinischen Deckensystem rechnen, dann müßte auch das hangende Carbon dazu gehören. Man müßte dann den Schnitt zwischen ostalpin und lepontinisch unter den erzführenden Kalk legen, was nicht angeht wegen der engen Verknüpfung mit den Quarzporphyren, welche auch zum Carbon Beziehungen zeigen.

Graz, Geol. Institut der k. k. Universität, September 1910.

Postglaziale Ablagerungen im nordwestlichen Bodenseegebiet.

Von W. Schmidle, Konstanz.

4. Postglaziale Delta¹.

Einen viel klareren Einblick in die Höhe und Ausdehnung der postglazialen Seen geben ihre Delta. Sie sind für unsere Gegend zuerst von O. AMMON² und dann von SIEGER³ behandelt worden. Ihnen ist PENCK gefolgt. Nur einen Teil der SIEGER'schen Kiese konnte ich für postglazial crachten⁴, der größere Teil ist glazial, teils weil sie von Moränen bedeckt sind, teils weil sie glaziale Stanchungen zeigen, oder von dem Gletscher in Flachhügelländer, einer Art niedriger Kames, verwandelt sind. Neuerdings hat FRÜH⁵ bei Mammern und Steckborn postglaziale Delta beschrieben.

Nur selten sind sie aufgeschlossen, und ohne Aufschlüsse kann keine Entscheidung getroffen werden, ob die kegelförmigen Kiesanhäufungen an dem Unterlauf hentiger Flüsse Delta vorstellen oder Schuttkegel, welche der Bach im trockenen Gelände aufschüttete. Ich behandle hier nur solche Gebilde, wo durch Kiesgruben die schrägen See- und die hangenden Flußschichten (Übergußschichten) klargelegt sind, also echte Delta.

1. Der Steiner-Seearm.

In seinem ganzen Verlaufe ist nur ein einziger derartiger Aufschluß in dem von FRÜH l. c. beschriebene Delta bei Wolfskehlen—Steckborn. Die Grenze der Fluß- und Seeschichten liegt

¹ No. 1—4 im N. Jahrb. f. Min. etc. 1910. II. p. 104 u. ff.

² O. AMMON, Das älteste Konstanz. Schriften des Vereins für die Geschichte des Bodensees. Heft 13. 1884, p. 119.

³ ROB. SIEGER, Postglaziale Uferlinien des Bodensees. Ebendasselbst 1892. p. 192 u. ff.

⁴ W. SCHMIDLE, Zur geol. Geschichte des nordwestl. Bodensees etc. 1906. Heft 35. p. 71 u. ff. Diese Zeitschrift 1907. p. 257 u. ff.

⁵ J. FRÜH, Zur Morphologie des unteren Thurgaus. Heft XVII der Mitt. der Thurg. naturf. Gesellschaft.

in 414 m Meereshöhe. Es zeigt somit einen ca. 20 m über den heutigen Bodenseespiegel gestauten See an. Ob die 17 Deltakegel, welche FRÜH l. c. p. 20 an der Schweizerseite dieses Seearms aufzählt, alle wirkliche Delta sind, ist fraglich. Das Gebilde am Aegerstenbuch zwischen Triboldingen und Ermatingen ist sicher nur ein Schuttkegel, es war bis zu diesem Sommer gut aufgeschlossen und zeigte liegende Sand- und Kiesschichten, und hangende Lehmschichten, die beide parallel seiner Oberfläche einfielen. Die charakteristischen Übergußschichten fehlten. Bestimmt man die Höhen ihrer Kegelspitzen, so ergibt sich das auffällige Gesetz, daß sie gegen Konstanz zu immer niedriger werden. Die Höhe der Kegelspitze beträgt

bei Eschenz	418 m Meereshöhe
„ Mammern	418 „ „
östlich Neuburg	416—418 „ „
am Weintobel	417 „ „
bei Glariseck	416 „ „
„ Wolfskehlen	417 „ „
„ Berlingen	412—15 „ „
am Eschlibach (Zellerloch) . . .	410 „ „
„ Mannenbach	410 „ „
„ Salenstein	410 „ „
„ Ermatingen	412 „ „
„ Aegerstenbach	410 „ „
bei Tägerwilen	410 „ „

Sind auch nur ein Teil dieser Kegel Delta, so zeigt die Tabelle sehr anschaulich, wie der Stauseespiegel sank, während der Gletscher von Stein nach Konstanz zurückwich; zuerst war das Sinken ein sehr rasches, weil die stauenden Moränen bei Stein—Etzwilen eben nur wenig Widerstand hatten, erst bei 410 m Höhe hielt es an, weil nun die ganze Sohle des Rheintales staute. Als zwischen Berlingen und Mannenbach dieser Seearm sich mit demjenigen von Radolfzell vereinigte, betrug die Spiegelhöhe nur noch 410 m Höhe. Diese Tatsache kann aus echten postglazialen Delta im Radolfzeller Gebiet direkt bewiesen werden und ist unabhängig von der immerhin hypothetischen Deltanatur der Aufschüttungskegel am Untersee.

2. Der Radolfzeller Seearm.

Im Hintergrunde desselben dehnt sich zwischen Radolfzell und Singen das wenigstens 16 qkm große Singener Delta aus¹. Die Kiese nordwestl. von Böhringen am Föhren- und Seebühl sind nur

¹ SCHMIDLE, l. c. p. 19 u. 66 im Sep.

ein von ihm durch einen postglazialen Rheinlauf abgetrennter Teil. Was ich an dieser Kiesmasse neuerdings beobachtete, bestätigt meine früher geäußerte Ansicht, daß sie nicht, wie AMMON, SIEGER und andere meinen, Kiese eines postglazialen Bodensees darstellen, sondern teils Sandrbildungen, teils Ablagerungen von Gletscherströmen sind, welche am nordwestlichen Rande der Eismasse hinfließen (Peripherieströme) und welche die fortwährend vor dem abschmelzenden Eise entstehenden kleinen Stauseen zuschütteten. Deshalb sinkt die Kiesoberfläche amphitheatralisch von 450 m Meereshöhe auf 420 m herunter. Der östliche Zufluß von Eigelingen und Stockach her über Stahringen zu unseren Kiesen wird erwiesen durch die auf dem ganzen Wege eingestreuten Gerölle von weißem Jura, mariner und unterer Süßwassermolasse. von dem westwärts und südwestwestwärts gerichteten Einfall der Deltaschichten im östlichen Teil der Kiesmasse, von den alten Rinnen auf der Kiesmasse selbst, welche deutliche periphere Richtung zum Gletscher haben¹ und am Abhang des Deltas hinströmten. Die glaziale Natur der Kiese ergibt sich durch die Moränen-Ein- und -Zwischenlagerungen am Seebühl, bei Markelfingen, bei Arlen, bei Worblingen, an der Kapelle südlich von Steißlingen und bei der Handmühle, durch die Bestreuung mit erratischen Blöcken, durch die vielen Sölle auf der Kiesmasse selbst und durch die eigentümlichen gelappten Rinnen südlich von Steißlingen am Rande des Deltas, deren Entstehung wie die der Sölle kaum anders zu erklären ist als durch das Abschmelzen von im Kiese verschütteter Eismassen.

Als der Gletscher die Linie Seebühl, Rickelshausen und Überlingen am Ried erreicht hatte, hörte die Zuführung von Schutt und damit die Deltabildungen plötzlich auf. Der von Stahringen kommende Fluß begann in die aufgeschütteten Kiese das von SIEGER bereits gewürdigte heutige Trockental des Sauriedes zu erodieren. Die Ursache kann nur darin liegen, daß im Überlingental ein Stausee sich gebildet hatte, dessen Abfluß bei Stahringen naturgemäß geröllfrei war. Und so wurde nun der durch den Gletscherrückzug bei Radolfzell sich bildende Stausee nicht mehr verschüttet. Er konnte sich zunächst nur durch das Worblingental bei Arlen entwässern, wo in die gerade aufgeschüttete fluvioglaziale Kiesterrasse von 420 m Meereshöhe ein Abflußtal zur Biber angeschnitten wurde. Die Rinne ist heute noch erkennbar², ihr Boden liegt 416 m hoch. Nimmt man an, daß sie von postglazialen Lehmen 2—3 m hoch erfüllt ist — eine Annahme, welche nach den entsprechenden Verhältnissen an der Biber sicher

¹ Vergl. dazu SIEGER, l. c. und SCHMIDLE, l. c. Von AMMON sind sie als Uferlinien des postglazialen Bodensees gedeutet worden.

² Vergl. SIEGER und FRÜH, l. c.

zutrifft —, so konnte die Spiegelhöhe dieses Stausees bei dieser Entwässerung von 420—414 m heruntersinken. Später mußte er sich wie heute über Stein entwässern. Dieses muß sehr bald geschehen sein. Man könnte dieses schon aus der Unbedeutendheit der Abflußrinne bei Arlen erschließen, es ergibt sich aber direkt aus der Kiesterrasse von 410—413 m Meereshöhe, welche sich von Böhringen bis an den Friedhof von Radolfzell hinzieht und welche von der dahinterliegenden höheren glazialen Terrasse auffällig absticht. Bei den letzten Häusern von Böhringen ist sie aufgeschlossen, ein Delta ist bloßgelegt, die Grenze der Bach- und Seeschichten liegt in 410 m Höhe, es enthält sehr selten weißen Jura, zumeist alpine Geschiebe, die größeren Gerölle sind untere und marine Süßwassermolasse, wie sie im Hintergrunde der Abflußrinne anstehen. Daraus, noch mehr aber aus der Lage der Terrasse und dem südlichen Einfallen der Schichten ergibt sich, daß die Terrasse von dem durch das alte Flußtal des Sauriedes strömenden Fluß eingeschwemmt wurde und also aus dem Material besteht, welches der Abfluß aus der älteren Terrasse erodiert hat. Während also im Überlingertale der Gletscher noch einen See von 440 m Spiegelhöhe aufstaute, war der gleichzeitige Stausee bei Radolfzell nur 410 m hoch. Der Gletscher hatte den Untersee noch lange nicht freigegeben, denn er reichte im Überlinger See zu dieser Zeit, wie wir gleich erkennen werden, über die Mainau hinaus. So ist die Differenz der Spiegelhöhen noch etwas größer, als sie SIEGER l. c. angegeben hatte, welcher diese Verhältnisse zuerst erkannt hatte.

Alle übrigen Kiesmassen am Untersee, auch diejenigen, welche SIEGER und PENCK als postglazial beschrieben, sind glazial, sie wurden von mir früher¹ fälschlich in die Achenschwankung gesetzt, gehören aber, soweit sie nicht älter sind, mindestens zur Laufenschwankung. Dasselbe gilt auch von den glazialen Kiesen der ganzen Gegend, welche von mir früher (1906 und 1907) zur Achenschwankung gezogen wurden.

3. Der Überlinger Seearm.

Ich kenne nur ein Delta, welches zu dem bereits erwähnten Stausee von 440 m Spiegelhöhe gehört; es liegt östlich von Überlingen am Ausgange des glazialen Peripherietales, welches die im Frickinger Zweigbecken gleichzeitig auf 490 m gestauten Gewässer über den Bergrücken von Lippertsreute her nach Andelshofen—Überlingen leitete. Die übrigen Deltabildungen, nament-

¹ SCHMIDLE, l. c.

lich im vorderen Teile des Tales, haben eine Höhe von 420 m. Das bedeutendste liegt bei Nußdorf südlich von Überlingen, und zwar wieder am Ausgange der obengenannten Überflußrinne¹. Ein zweites liegt östlich von Dingelsdorf am Bohl, ein drittes östlich von der Mainau unterhalb der Viktoriabuche.

Den zu dieser Spiegelhöhe gehörenden Ausfluß finden wir südlich von der Mainau bei Eck in 420 m Höhe. Es schließt sich an ihn ein altes Trockental an, welches an Schönheit der Ausbildung dem Sauried bei Radolfzell nichts nachgibt. Am Ende teilt es sich in drei Zweige, welche nacheinander benützt wurden. Der älteste mündete bei Wollmatingen in der Schwacketenwiese, der folgende am Sierenmoos bei Konstanz, der jüngste bei Hinterhausen fast auf der Spitze der Bodanhalbinsel. Es ist nicht schwer, den Beweis zu führen, daß diese Zweige ihre Gewässer nicht in den Bodensee ergossen, sondern in Stauseen und Randströme an der Seite des noch über Konstanz liegenden Gletschers.

Das dritte Stadium des Stausees im Überlinger Tale hatte eine Spiegelhöhe von 410 m. Ein dazu gehörendes Delta liegt südlich von Unteruhldingen an der Landstraße nach Meersburg bei Punkt 405,9. Es ist ebenfalls vorzüglich erschlossen. Der Ausfluß erfolgte am Jakob bei Konstanz als Randstrom des noch etwas in den Konstanzer Trichter hineinragenden Gletschers. Ob das gegenwärtig so schön erschlossene Delta westlich der Badeanstalt beim Jakob zu ihm gehört, wage ich nicht zu entscheiden. Die südwestlich einfallenden Schichten deuten freilich auf einen vom Überlinger See her kommenden Strom.

Bei dieser Spiegelhöhe erfolgte dann die Vereinigung mit dem gleich hoch gestauten Untersee.

Die Korrespondenz der Deltahöhen mit den Höhen der Ausflußöffnungen der Stauseen läßt den Schluß zu, daß seit ihrer Aufschüttung keine nennenswerten Bodenbewegungen an den Seeufern vorkamen. Dasselbe zeigt auch der enge Anschluß der Seitenmoränen an die Stirnmoränen der letzten Rückzugsstadien, welche wir bei Konstanz, Markdorf, Amriswyl, Stein-Etzwilen, Radolfzell und Wahlwies beobachten können.

4. Dünen- und Flugsande.

Obwohl diese Sande in der Gegend weit verbreitet sind, bilden sie doch ein nur wenig hervortretendes Glied in der Reihe der postglazialen Ablagerungen. Sie wurden deshalb auch spät erst

¹ Bei einem weiteren Rückzug des Gletschers fanden, wie PENCK schon beschreibt, die von Lippertsreute kommenden Gewässer einen bequemen Ausweg über Deisendorf nach Nußdorf.

gewürdigt¹. Nur an einer Stelle, beim Bahnhof Salem—Stephansfeld östlich von Überlingen, setzen sie 2—3 ausgesprochene, hintereinanderliegende Dünenzüge zusammen, welche kaum 5 m hoch sind. Sie streichen quer zur Richtung des Tales fast genau ost-westlich über den ebenen Talboden hin. Die größte Düne ist die südliche; an ihr ist noch deutlich eine steile südliche Luv- und eine flache nördliche Leeseite erkennbar. Die zwei nördlich gelegenen Vordünen treten kaum hervor. Alle bestehen aus locker gelagerten, ziemlich gleich großen, etwa $\frac{1}{2}$ mm im Durchmesser betragenden Sandkörnern von Quarz, Feldspat und Glimmer (Kalkkörner fehlen), deren Kanten etwas gerundet sind. Durch reichliche Limonitausscheidung sind sie gelb gefärbt. Staub- und Feinsand fehlt fast völlig. Es sind demnach deutliche Stranddünen eines nördlich liegenden Sees.

Ausgesprochene Hügel bilden ferner unsere Sande mehrmals, so zwischen Neufnach und Bermatingen den Heidenbohl, östlich von Thaingen bei Biethingen den Rußler und zwischen Hegne und Litzelstetten mitten auf dem Bodanrücken nördlich der sogen. Moorwiesen einen namenlosen niederen waldbedeckten Hügel. Ihnen fehlt jede Dünenform. Sie sind nieder, breit und flach; der Heidenbohl hat sogar eine fast kilometerbreite ziemlich ebene Oberfläche. Sollen sie nicht Reste älterer Decken darstellen?

Denn solche bilden unsere Sande gewöhnlich. Meist liegen diese an südlich gelegenen Abhängen, oder auf dem unruhigen weiten Plateau, welches den See in 450—600 m Meereshöhe umgibt, dem alten Boden des Riß-Mindel-Interglaziales. Selten liegen sie in den hentigen Talauen. Im ersten Falle nimmt ihre Mächtigkeit bergaufwärts ab.

Die Orte ihrer Ablagerung und ihr Ban schließen die Annahme einer fluviatilen oder lakustren Ablagerung völlig aus. Es sind Flugsandanwehungen, und zwar müssen die Winde von Norden oder Nordwesten gekommen sein. Bei den oben beschriebenen Salemer Dünen ist jede andere Richtung ausgeschlossen.

Das Material stammt aus der Molasse. Alle Gesteinselemente, ja selbst die Form und Größe der Molassekörner sind vorhanden. Nur der Kalkspat, welcher indessen auch in der Molasse oft zurücktritt, fehlt; dagegen ist der Glimmer etwas angereichert. Bezeichnend ist der Umstand, daß im Gebiete der marinen Molasse in den Sanden stets Glaukonite vorkommen. Sie zeigen noch ihre glattgerundete Form, doch sind dann und wann kleine Splitterchen durch den Windtransport abgeschlagen, einzelne sind völlig

¹ SCHMIDLE, Über äolische Bildungen während des Rückzuges der letzten Vergletscherung. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees. Heft XXXVII. 1908, und Zur geol. Geschichte des nordwestl. Bodensees. Ebenda 1906, p. 106.

gesprengt. Da nun umgekehrt im Gebiet der glaukonitfreien Molasse in den Sanden auch Glaukonite fehlen, so ist der Schluß gesichert, daß die Sande keinen weiten Windtransport erfahren haben. An Stellen, wo sie, wie beim Schreibersbild bei Überlingen oder zwischen Weiler und Horn im Höri, direkt auf Molasse liegen, könnte man zweifelhaft sein, ob nicht nur eine Verwitterungsform der liegenden Molasse vorhanden ist. An Stellen freilich, und es ist dieses die Mehrzahl, wo sie auf Kiesen oder Moräne aufruhcn, ist dieses ausgeschlossen.

Die Körner dieser Flugsande haben durchschnittlich noch eckige oder kantengerundete Formen und eine Größe von 0,100—0,700 mm. Feinsand von 10—50 μ fehlt zwar nicht, tritt aber sehr zurück, noch mehr das staubfeine Material unter 10 μ . Körner über Millimeter- oder gar Centimeter-Größe sind sehr selten. Gröberes Gerölle fehlt. Schon diese Zusammensetzung zeigt, daß wir es nicht mit Strand-, sondern Binnenmaterial zu tun haben.

Stets sind die Körner stark mit Limonit überzogen; er gibt den Sanden eine rötliche, rotgelbe oder braungelbe Farbe. Selbst einen schwachen Manganbelag glaube ich in manchen Fällen nachweisen zu können. Die gelbe Farbe geht gleichmäßig durch die ganze oft 2—3 m mächtige Ablagerung hindurch, diese Verwitterungserscheinung war also schon bei der Ablagerung vorhanden und ist nicht nachträglich von oben eingetreten. Dieses wird dadurch zur Evidenz bewiesen, daß, wo diese Flugsande auf fluvialen Sanden aufruhcn, die letzteren stets grau und ohne Limonitüberzug sind. Die Grenze ist scharf.

Die Glimmer und die stark getrübten Feldspäte sind fast stets auf allen Seiten wie ein hohler Zahn in runden Höhlungen angefressen. Auch diese Erscheinung ist primär und geht gleichmäßig durch die Ablagerung hindurch.

Die Sande sind ungeschichtet. Ihr Aufbau ist ein äußerst lockerer. Nur wenn die Limonitbildung sehr stark ist, sind die einzelnen Körner zu einer etwas kompakten, doch leicht zerdrückbaren Masse verklebt. Bringt man sie in Wasser, so strömt durch das eindringende Wasser allseitig Luft aus, und sie zerfällt wie der Löß unter Aufblähen augenblicklich. Der lose Aufbau entspricht der Bildung durch den Wind.

Dieser Zerfall im Wasser geht meistens bis auf die einzelnen Körner. Bisweilen bleiben noch einzelne verbunden. Die so entstehenden Krümelchen bilden oft ausgesprochene Röhrchen, welche sogar verzweigt sein können. Ich kann diese Schüppchen und Röhrchen nur mit den entsprechenden Gebilden beim Löss vergleichen, wenn auch dort die Verbindung durch kohlensauen Kalk und hier durch Limonit bewerkstelligt ist. Demnach suche ich die Ursache dieser Bildungen im Lebensprozeß der Pflanzen, welche auf den Sanden wachsen. Nur ist es mir wahrscheinlich,

daß sie nicht wie beim Löss primär, das heißt bei der Ablagerung der Sande entstanden sind, sondern sekundär nach ihrer Ablagerung. Denn wenn auch die meisten dieser Röhren leer sind, so sind doch einige mit verkohltem Pflanzenmaterial angefüllt, andere sogar noch mit gut erhaltenen Würzelchen. Die Sande sind heute stets mit Gras und Pflanzen bewachsen, und man sieht die Wurzeln einiger Pflanzen fast die ganze Ablagerung durchdringen. Wären die Sande, wie der Löß, in eine Grasflur eingeweht, so wäre nicht recht ersichtlich, weshalb in ihnen niemals Schnecken angetroffen werden, welche doch auf keiner Grasflur fehlen. Die Stellen, wo die Sande angeweht wurden, scheinen mir deshalb während der Bildung vegetationslos gewesen zu sein.

Nur einmal habe ich unter den Sanden ein schwarzes Kohlenbündchen gefunden, welches anzeigt, daß vor der Anwuchung Vegetation vorhanden war. In allen übrigen Fällen zeigte die Unterlage, sofern sie nicht Molasse war, ein charakteristisches Aussehen. 2—4 cm tief umhüllen gewöhnlich unsere Sande die Gerölle der liegenden Moräne oder fluvio-glazialen Kiese. Dabei sind sie etwas verlehmt, das Korn etwas feiner, die Gerölle sind aber so stark verwittert, daß die Granite in Gras zerfallen, und die einstigen Kalke mit dem Messer zerschnitten werden können. (Solche entkalkte Gerölle sind dann deutlich spaltbar nach den Rhomboederflächen.) Dann und wann findet man kleine geologische Orgeln, welche von der Basis der Sande aus in die liegenden Gerölle hineingehen. Die runde Form der Gerölle ist ferner in dieser Grenzzone häufig verloren gegangen, sie ist eckig geworden, größere oder kleinere Teile sind abgesplittert, ich habe Formen gefunden, welche an Dreikanter erinnern; freilich fehlte stets die glatte, eigentümlich polierte Oberfläche; sie ist aber auch bei der starken Verwitterung nicht zu erwarten. Diese Erscheinungen treten auf, gleichgültig, ob undurchlässige Grundmoräne oder leicht durchlässige fluviale Kiese den Untergrund bilden. Sie sind deshalb nicht nachträglich dadurch entstanden, daß die mit CO_2 beladenen atmosphärischen Niederschläge nach Durchpassierung der Sande am undurchlässigen Untergrunde sich ansammelten und die starke Verwitterung hervorriefen. Ich halte sie für primär. Die Unterlage ist schon vor der Sandbedeckung geranne Zeit einer starken Verwitterung ausgesetzt gewesen, welche stärker wirkte als heute. Ich schreibe dieses der Vegetationslosigkeit zu; denn aus den beschriebenen Erscheinungen dürfte wohl mit Sicherheit hervorgehen, daß, mit Ausnahme des erwähnten Falles, wo übrigens die starke Verwitterung fehlte, die Sande an vegetationslosen Stellen abgelagert wurden.

Überall findet man in den Sanden kleine Kohlensplitterchen. Sie sind höchstens centimetergroß, eckig und von unregelmäßiger

Form; wie eben der Wind kleine Holzsplitterchen verwehen kann. An ihrer primären Natur ist nicht zu zweifeln. Sie stammen von einem Laubholze her, und die Splitterchen aller Ablagerungen von demselben Laubholze. Es muß sich also um ein zu jener Zeit verbreitetes Gewächs handeln. Herr Prof. Dr. GLÜCK in Heidelberg bestimmte die bei Itznang gefundenen Splitter als von einer Birke herrührend. Ich selbst plagte mich wiederholt mit der Bestimmung und kam auf Erle. Bei Itznang lag ferner fast an der Basis der Sande ein runder, ca. 5 cm dicker Knollen, um welchen die Sande eine dünne Rinde bildeten. Er besteht aus einer schwarzen, kohlig-sandigen, porösen und leichten Masse; unter dem Mikroskope ist an ihr nichts mehr erkennbar. Nach dem makroskopischen Aussehen glaube ich, daß ein Stück feuchten Torfes in die Sande eingeweht wurde. Die Sande sind völlig geröllfrei.

Bei einigen Ablagerungen findet man direkt unter der heutigen Oberfläche in den Sanden alpine Gerölle in unregelmäßiger Lagerung eingestreut, gewöhnlich sind die Sande zwischen den Geröllen etwas grundig und humös. Man könnte annehmen, daß der Pflug die Gerölle eingewühlt hat. Bei Biethingen, Salem, an der Mooswiese, kurz überall dort, wo die Sande tafelförmige Hügel bilden, geht diese Einstreuung metertief hinunter, und die Sande dazwischen sind nicht humös, so daß hier eine Wirkung des Ackerbanes ausgeschlossen ist. Bei Salem sah man diesen Sommer an der Ostwand einer Lehmgrube alpine, geschichtete und nordwärts einfallende Gerölle von Süden her in unsere Sande eingepreßt. Man kommt unwillkürlich auf den Gedanken, sie rühren von den Schmelzwässern eines südlich noch über dem Bodensee liegenden Gletschers her, welcher später wieder vordrang und die Gerölle in die lehmigen Sande einpreßte. Eine andere Erklärung ist kaum möglich, denn nach der Topographie der Örtlichkeit kann unmöglich ein von Süden kommender Fluß vom See an talanwärts strömen. Die Sande sind dann unmittelbar vor dem Eise abgelagert worden.

Dieses beweist direkt ein zweiter Umstand. Bei Thaingen liegen im Dorfe selbst unsere Sande auf den fluvioglazialen Schottern des Würmgletschers und wechsellagern an der Basis mit ihnen. Die Schotter sind an der Unterkante ihres Lagers wieder stark verwittert, und es gehen kleine geologische Orgeln, welche von unseren Sanden bedeckt sind, in die Schotter hinein. Hier sagt das Profil in aller Klarheit, daß die Sande direkt vor dem Gletscher zur Ablagerung kamen, daß die fluvialen Kiese der alten Landfläche jedoch geranne Zeit einer intensiven Verwitterung ausgesetzt waren, so daß sich kleinere geologische Orgeln bilden konnten¹.

¹ Der auf den Sanden liegende humöse Grund mit seinen Jurageröllen kann endlich hier nur von der Biber das Tal hinuntergeschwemmt sein,

Diese Wechsellagerung unserer Sande an ihrer Basis mit fluvioglazialen Schottern kann in fast gleicher Weise noch bei Oberuhldingen, Bermatingen und am Föhrenbühl bei Radolfzell beobachtet werden. Unsere Sande sind also aus einer vegetationslosen Zone direkt vor dem Gletscher durch nördliche Winde zusammengeweht worden.

Nun erklärt sich auch das Vorkommen der Stranddünen bei Stephansfeld-Salem. Wie aus der Karte PENCK's¹ hervorgeht und wie ich mehrmals geschildert habe, staute das Konstanzer Rückzugsstadium (meine dritte Phase) einen 2 km breiten und 8 km langen Stausee im Talhintergrunde auf. Er mußte sich, als der Gletscherrand etwas südlich der heutigen Dünen lag², gegen Oberuhldingen völlig entleeren, so daß ein großer vegetationsloser Boden im Hintergrunde des Tales entstand, aus welchem die Sande zusammengeweht wurden.

Technisch verwendet werden unsere Sande nur bei Itznang und hinter Weiler, wo sie in großen, den Abhang hinaufsteigenden Gruben ausgebeutet und nach Radolfzell in die Eisengießerei als Formensande übergeführt werden. Es erübrigt noch die wichtigsten Fundorte zu nennen.

1. Im Salemer Tal: Die Dünen bei Salem-Stephansfeld; von ihnen aus sind die Sande auf den Feldern an der Nordseite des Tales bis Buggensegel verfolgbar, wo sie bei Nenfrach den Hügel Hildenbohl bilden. Westlich von Bermatingen, zwischen dem Gewann Sandacker und Pfaffenhofen, war folgendes Profil erschlossen (von oben): 3 m grober Flugsand, 3 m Endmoräne auf gestauchten geschichteten Kiesen. Nordwestlich von Mühlhofen am Löhle findet sich von oben her: 6 cm Flugsande, darunter ein schwaches Kohlenband, darunter fluvioglaziales Gerölle.

2. Im Überlinger Seetal: Nordwestlich von Überlingen hinter dem Schreiberbild: 3 m Flugsande mit Glaukonit auf mariner Molasse. Östlich von Überlingen in den Kiesgruben am Hochbild (von oben) $1\frac{1}{2}$ m Flugsande mit Gerölle, $\frac{3}{4}$ m reine Flugsande, fluviatile Kiese (Delta). In einer höheren Grube ebendasselbst sieht man Flugsande in die Vertiefungen der liegenden Moräne eingeweht; unter der Moräne liegen fluviatile Kiese.

3. Auf dem Bodanrück: Auf der Höhe über Bodmann am Vogelherd liegen über diluvialen Konglomeraten, welche ver-

denn nur in ihrem Oberlaufe liegt Jura. Aber selbst diese Anschwemmung muß sehr frühe, kurz nach Rückgang des Gletschers von Thainingen, sich vollzogen haben, denn sie liegt 10–15 m über der heutigen Talsohle, welche von den Schmelzwässern des Gletschers gebildet wurde, als er sich bis in die Gegend von Singen zurückzog.

¹ PENCK und BRÜCKNER, Die Alpen im Eiszeitalter. p. 396.

² Diese Abflußverhältnisse des Stausees sind von mir l. c. 1906, p. 101 geschildert.

kittete Moränennester enthalten, Flugsande mit ziemlich viel staubfeinem Materiale. Nördlich von Dettingen, rechts am Wege nach Langenrain am östlichen Waldrande sind ca. 2 m Flugsande auf Moräne. Zwischen Hegne und Litzelstetten am Nordrande der Mooswiese liegt ein Sandhügel.

4. Im Radolfzeller Tale, bei Worblingen und Thalingen: Am Seebühl nördlich von Böhringen liegen rote Flugsande, ca. 0,80 m mächtig, oben mit eingestreuten Geröllen auf fluvioglazialen Delta. Bei Iznang auf der Nordostseite des Hügels Blatt reichen die Sande, welche auf Moräne aufrufen und am Fuße des Hügels bis $2\frac{1}{2}$ m mächtig sind, mit abnehmender Mächtigkeit fast bis zur Spitze des Hügels. Hinter Weiler an der Wegteilung nach Horn und Gaienhofen steigen Sande in ähnlicher Weise an einem Nordabhang empor, ruhen aber auf Molasse. Bei Punkt 436 in der zweiten Kiesgrube links vom Wege Gottmadingen—Buch sind Sande auf fluvioglazialen Kiesen. Nördlich von Biethingen setzen sie den Hügel Rußler zusammen und führen etwa 1 m von oben her Gerölle. Bei Thalingen im Dorfe ruhen sie auf fluvioglazialen Kiesen (siehe oben).

(Fortsetzung folgt.)

Besprechungen.

Hermann Grossmann und Albert Neuburger: Die synthetischen Edelsteine, ihre Geschichte, Herstellung und Eigenschaften. Nach JACQUES BOYER: La synthèse des pierres précieuses. Autorisierte deutsche Ausgabe, bearbeitet und ergänzt. Berlin 1910 bei M. Krayn. 55 p. Mit 12 Abbildungen.

Die oben genannten Verfasser der deutschen Ausgabe haben bis zu p. 32 die Ausführungen des französischen Verf.'s in der Hauptsache übersetzt und teilweise überarbeitet. Es handelt sich hier vorzugsweise um die Synthesen des Rubins und um Versuche betr. die des Sapphirs, welche letztere aber zur Zeit des Erscheinens des französischen Textes noch nicht zu einem befriedigenden Ergebnis geführt hatten. Es werden dabei die jetzt wohl allgemein bekannte Tatsache unter Beigaben von Abbildungen übersichtlich mitgeteilt. Von geringerer Bedeutung ist der zweite Abschnitt, der die künstliche Herstellung des Quarzes, Opals und des Smaragds behandelt. Die des letzteren Edelsteins ist noch nicht gelungen; die sogen. synthetischen Smaragde sind Dubletten, die man wohl als Betrügereien bezeichnen darf. Der dritte Abschnitt behandelt die Synthese des Diamants, wobei in erster Linie die Versuche von MOISSAN ins helle Licht gestellt werden, daneben die (wohl mißlungenen) von DESPRETZ, GANNEL, HANNAY und MARSDEN. Mit

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. 117-127](#)