

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1930)

Artikel: Die Alluvionen des Seelandes

Autor: Antenen, F.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-319353>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

F. Antenen

Die Alluvionen des Seelandes

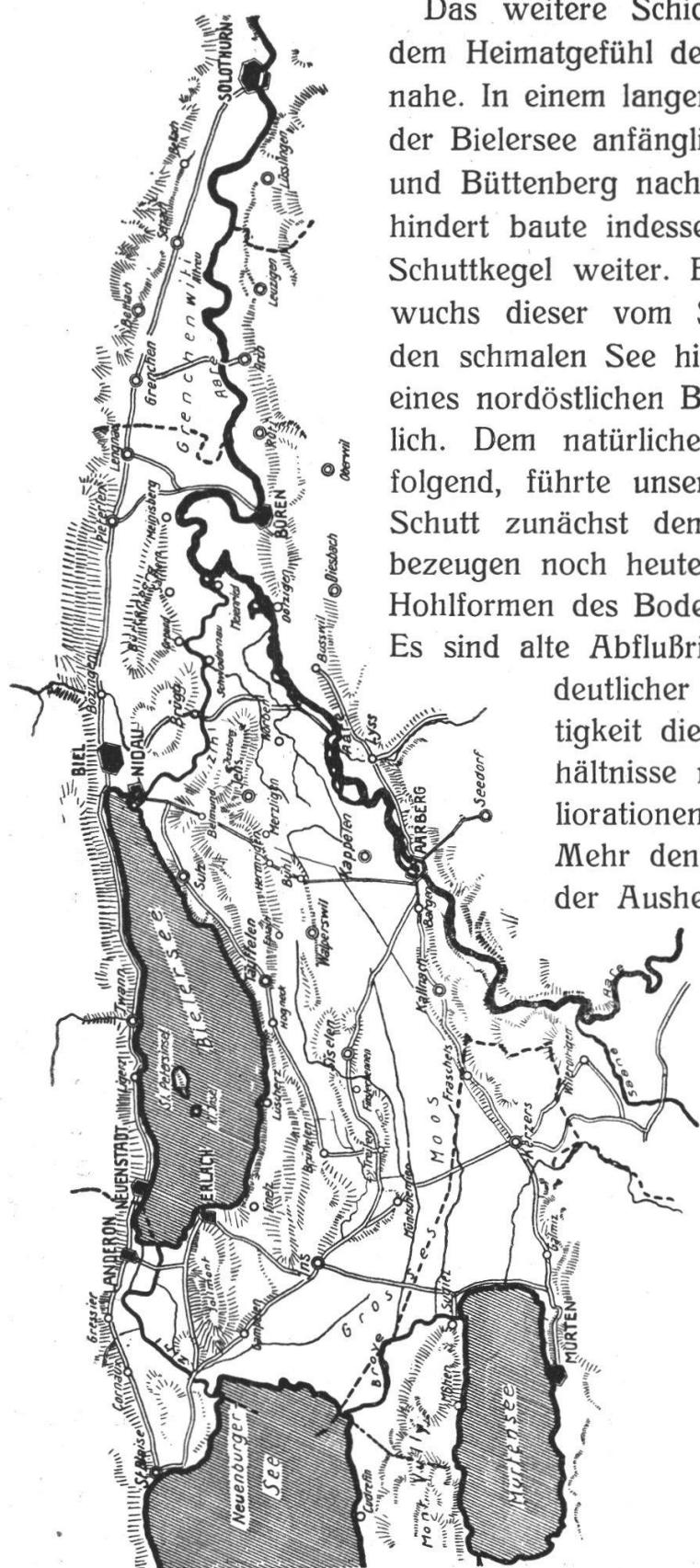
Die großen Gegenwartsfragen der Wasserwirtschaft, die zweite Juragewässerkorrektion und nicht weniger das Projekt der Rhone-Rheinschiffahrt, lenken heute die Aufmerksamkeit der seeländischen Bevölkerung wie zu Dr. RUDOLF SCHNEIDER'S Zeiten in erhöhtem Maße auf die heimatlichen Bodenverhältnisse. Der Moorbauer zwischen Schaltenrain und Frienisberg interessiert sich um die Absenkung der Juraseen nicht weniger, als der Weinbauer am linken, der Strandbodenbesitzer am rechten Ufer des Bielersees und der Haus- und Grund-eigentümer in Biel und Nidau. Ihre Aufmerksamkeit gilt ganz besonders der jüngsten Stufe unseres Bodens, den Alluvionen.

An solchen ist das Seeland reich. Zwei Flüsse haben sich hier um die Entwicklung des Junglandes besonders bemüht: die Aare und die Schüss. Mit ihren Schuttkegeln ist der Werdegang des Schwemmlandes unserer Heimat aufs innigste verwachsen. Das Wechselspiel zwischen beiden, das sich in interessanten Schwankungen des Seespiegels auswirkt, lernen wir am besten verstehen, wenn wir zuerst untersuchen, was in Jahrtausenden am Unterlauf der Schüss vorging.

Der Schuttkegel der Schüss und der Boden der Stadt Biel.

Wo die Schüss bei Bözingen das Taubenloch verläßt, verliert sie an Gefälle und an Kraft. Damit ist die natürliche Voraussetzung zur Entwicklung eines Schuttkegels geschaffen. Erdgeschichtlich setzte diese gleich nach dem Rückzuge des eiszeitlichen Rhonegletschers aus der subjurassischen Niederung ein. In letzterer verblieb an Stelle der verschwundenen Eismassen ein ausgedehnter Talsee. Er reichte von Mormont bis Solothurn, nach F. MÜHLBERG bis zur Einmündung der Emme in die Aare¹⁾. Gering an Tiefe und starker Verschlammung durch trübe Schmelzwasser des noch immer das Genferseebecken überflutenden Gletschers ausgesetzt, muß dieser Jurasee rasch an Tiefe und Raum verloren haben. Die Tiefenerosion seines Abflusses in die Moränengürtel bei Wangen und Attisholz kann den Vorgang nur beschleunigt haben. Dieser wirkte sich schließlich in der heutigen Dreiteilung des Beckens in Neuenburger-, Murten- und Bielersee aus.

¹⁾ F. MUEHLBERG: Über den diluvialen See von Solothurn. Eclogae geol. Helvetiae. Vol. XI, 1910, Nr. 6.



weise nach Südwesten vortragend.

Das weitere Schicksal des letztern liegt dem Heimatgefühl des Seeländers besonders nahe. In einem langen, schmalen Arme holte der Bielersee anfänglich zwischen Bözingen- und Büttenberg nach Nordosten aus. Unbehindert baute indessen die Schüß an ihrem Schuttkegel weiter. Einem Querriegel gleich wuchs dieser vom Schluchteingang her in den schmalen See hinaus. Die Abgliederung eines nordöstlichen Beckens war unvermeidlich. Dem natürlichen Gefälle des Bodens folgend, führte unser Jurafluß Wasser und Schutt zunächst dem Pieterlensee zu. Das bezeugen noch heute der Talachse folgende Hohlformen des Bodens unterhalb Bözingen. Es sind alte Abflußrinnen der Schüß. Noch deutlicher sprechen für die Richtigkeit dieser hydrologischen Verhältnisse nachkriegszeitliche Meliorationen im Pieterlenmoos. Mehr denn einmal stieß man bei der Aushebung von Seitengräben auf die gelblichen, in Rinnen gelegenen Kalkgerölle des einstigen Schüßbettes. Es besteht kein Zweifel: die Schüß schüttete den ältesten Teil ihres Schuttkegels in einem Pieterlensee auf. Nach Jahren erst wandte sie sich, gezwungen durch die eigene Schuttablagerung zwischen Bözingen und Mett, dem heutigen Seebcken zu, ihr Delta nun schritt-

Im Hängenden desselben breitet sich eine ansehnliche Tuffdecke aus. Sie reicht vom Schluchteingang bis nahe an die Station Mett hinan. In Baugruben kann sie auch westlich der Kirche beobachtet werden. Typisches Flußgeröll, durchsetzt von vereinzelten Schlamm- und Sandeinlagen, bildet ihr Liegendes. Diesen einheitlichen Aufbau bewahrt der Schuttkegel zwischen Jura und Krähenberg bis ungefähr zur sog. Wasserleitung bei den Reparaturwerkstätten der schweizer. Bundesbahnen. Westlich davon beginnt der in seiner Zusammensetzung so wechselvolle Boden der Stadt Biel.

Das Material, das sich an dessen Aufbau beteiligt, ist zunächst verschieden nach Art und Entstehung. Hier wechseln Torflager mit schlickigen Seeböden, mit Geröll und Geschiebe, mit reinem Flußsand, mit mergeligen und lehmigen Kieslagern in allen Übergängen ab. Einen lehrreichen Einblick in die Mannigfaltigkeit dieser Niederschläge gewährte uns ein vorzügliches Profil, das die Firma LOCHER & CIE. Zürich in der Baugrube des neuen Gebäudes der Schweizerischen Volksbank an der Nidaugasse aufnehmen ließ¹⁾.

Der schlickige Seeboden, gelblich bis blaugrau in Farbe, ist ein Niederschlag feinen Kalkschlammes, der sich in größerer Uferferne und Tiefe entwickelte. Reiner gelblicher Kalksand, in umfangreicherer horizontaler Verbreitung, fein zugespitzte Häuschen unserer Schlamschnecken und kleine Muschelschälchen einschließend, verrät Ufernähe. Das gleiche Material in linsenförmigen Einlagerungen, aber ohne Fossileinschlüsse, deutet schon auf bewegtes Wasser hin. Von rasch fließendem Wasser sind Gerölle und Geschiebe abgelagert worden, von langsam fließendem die mergeligen und lehmigen Kieslager. Gerade diese Stufen schließen öfters Knochen fossiler Landtiere und fossiles Holz ein. Wir kommen auf die Bedeutung solcher Einschlüsse später zurück. Die Torflager endlich haben sich in Zeiten länger andauernden Tiefwasserstandes unseres Sees in versumpftem Ufergebiet entwickelt.

Nicht weniger wechselvoll als das Material ist die Lagerung dieser Niederschläge. Kalkschlamm, reiner Kalksand und zum Teil die Torflager neigen vorwiegend zu horizontaler Schichtung. Gerölle und Geschiebe, mergelige und lehmige Kiesabsätze charakterisieren sich als unruhig gelagerte Aufschüttungen fließenden Wassers. Sie bauen

¹⁾ F. ANTENEN: Boden und Grundwasser der Stadt Biel. Bieler Jahrbuch 1928.

die fluviatilen Teile des Schüßdeltas auf und zeigen in ihrer gestörten Lagerung ein Gefälle seewärts.

Auf große Schwierigkeiten stoßen wir bei der Orientierung über die horizontale und vertikale Gliederung dieses Schwemmbodens. Hier wird der Mangel an sorgfältig aufgenommenen, bis in größere Tiefen reichenden Profilen schwer empfunden. Das Vorhandene, ergänzt durch eigene Aufzeichnungen, genügt nicht, um in einem Terrain, das schon auf wenige Meter hin in seinem Aufbau so großen Veränderungen unterworfen ist, ins Einzelne gehende Angaben machen zu können. Immerhin glauben wir, trotz des erwähnten Mangels, heute einige Richtlinien feststellen zu können.

Schuttkegel bei Nidau an der Zihl	Boden der Stadt Biel
Humus	Humus
0,5 m sandig-schlickiges Material	Jüngerer Seeboden
2,5 m Sand und Geschiebe meist aus Jurakalk.	Jüngere fluviatile Aufschüttung der Schüss
1,5 m schlammiger Niederschlag	Älterer Seeboden
6—X m Geröll und Geschiebe aus Jurakalk. Wenige kristallinische Gesteine.	Ältere Aufschüttung der Schüss

Abbildung 1. Der Alluvialboden der Stadt Biel.

Orientierend sind zunächst zwei lakustre Kalkschlammhorizonte oder einstige Seeböden. Den oberen oder jüngeren kann man zwischen 1,8 und 2,3 m Tiefenlage ohne Schwierigkeiten in Baugruben verfolgen. Sein Material ist oben gewöhnlich gelblich; nach unten wird es grau bis bläulich. Weißliche Zwischenlagen, also wirkliche Seekreide zoogenen Ursprunges, erscheinen hin und wieder. Der untere oder ältere Seeboden tritt zwischen 4,5 bis 6 m Tiefenlage auf. Das schlickige Material ist blaugrau, selten von hellerer Färbung. Die hier vermerkten Tiefenlagen sind Mittelwerte lokal schwankender Verhältnisse. Im Hängenden des jüngern Seebodens erscheinen Humus, schwärzliche Dammerde mit Torfbildung, lokal auch typische Torflager, hin und wieder, namentlich seewärts, feiner, gelblicher Seesand. Im Liegenden

des ältern Seebodens tritt eine mächtige, aus jurassischem Kalkgeröll, Sand und vereinzelten lehmigen Zwischenstufen bestehende Aufschüttung in recht unruhiger Lagerung auf. Das ist charakteristisches An-schwemmungsmaterial der Schüß oder der ältere fluviatile Abschnitt des Schüßdeltas. Er ist die Stufe, die der Baumeister als die tragende Unterlage aufsucht. Zwischen den beiden Seeböden erreicht das Wechselvolle im Aufbau dieses Schwemmlandes den Höhepunkt. Wir beggnen hier nicht nur allen Haupt-, sondern auch allen Übergangsformen alluvialer Bodenarten. Orientierend treten in diesem Wirrsal immerhin noch zwei Torflager auf. Das obere liegt zwischen 2—3 m Tiefe, das untere zwischen 3,5 und 4,8 m. Auch hier bleiben lokale Störungen vorbehalten. Wir bezeichnen diese Stufe als die jüngere fluviatile Aufschüttung des Schüßdeltas. Die beiden Torflager setzen in der Region Reparaturwerkstätten-Wasserteilung ein. Das obere reicht weiter seewärts. Beide sind Bildungen eines versumpften Strandbodens. Da dieser von der in wenigstens zwei Arme geteilten Schüß durchflossen wurde, konnten sich neben Torferde gleichzeitig kiesige und sandige Aufschüttungen des Flusses entwickeln. Es fehlt aber in diesem jüngern fluviatilen Abschnitt keineswegs auch an weniger mächtigen schlickigen Niederschlägen, die auf vorübergehende kurze Hochwasserstände des Sees schließen lassen.

So spiegelt sich im Boden der Stadt Biel oder im Delta der Schüß in Material und Profil eine Zeit mehrmals schwankender Wasserstände unseres Sees, eine Zeit lebhaften Ringens zwischen Land und Wasser um die Beherrschung des Raumes. Dabei darf nicht übersehen werden, daß jeder Seeboden einen längere Zeit andauernden Hochwasserstand des Sees voraussetzt. Jeder fluviatile Abschnitt, aus Torf und Flußab-lagerungen gebildet, spricht dagegen für versumpftes Ufergebiet und für einen kräftigen Vorstoß des Schüßschuttkegels bei nicht stauen-dem Tiefstand des Seespiegels. Um diese Vorgänge verstehen zu können, müssen wir zunächst unsere Aufmerksamkeit der Akkumu-lationsarbeit der Aare im weiten Talzug zwischen Frienisberg und Schaltenrain-Jensberg zuwenden.

Der Aareschuttkegel im Seeland und die Alluvialebene unterhalb Meienried.

Wie die Schüß bei Bözingen, so ergoß sich nach dem Rückzug des Rhonegletschers auch die Aare oberhalb Aarberg in den großen Solothurnersee. Geschwächt im Gefälle, begann sie von ihrer Mündung

aus mit dem Aufbau eines Schuttkegels, den sie anfänglich nach dem großen Moose vortrug. Schon F. NUSSBAUM macht aufmerksam, daß der Fluß dadurch zur Dreiteilung des Seebeckens wesentlich beigetragen haben dürfte¹⁾). Einen wertvollen Einblick in diesen ältesten Abschnitt des Aaredeltas gewährte der Aushub des Hagneckkanals. Wir folgen hier den wertvollen Aufzeichnungen von Dr. R. SCHNEIDER²⁾.

Bei Aarberg und Bargen baut sich diese Aufschüttung bis in unbekannte Tiefe aus grobem Sand und Kies auf, bedeckt mit einer 3 bis 6 dm mächtigen Humusschicht. Dem Kanale folgend, verschwindet der Aareschutt unter immer mächtiger werdenden Lehm- und Torfbildungen. Am Eingang ins Täuffelenmoos liegt unter 7 m Torferde eine Schicht aus blauem Lehm. Das muß alter Seeboden sein. Ähnlich gestalten sich die Verhältnisse nach dem Neuenburgersee und der Broye hin, wobei allerdings die Torflager zugunsten der Seekreide an Mächtigkeit zusehends verlieren. In einer durchschnittlichen Tiefe von 5 m erscheinen hier unter der Torfstufe Sandlager, bald mit, bald ohne Kieselgeröll. Diese Unterlage dürfte dem Außenrande des nach Westen vorgetragenen Teiles des Aareschuttkegels entsprechen. In den Lehmschichten, die bald im Liegenden der Torferde vorkommen, bald in diese eingebettet sind, fand man eingewurzelte Eichen- und Föhrenstämme. Sie deuten auf Wald bei einem einstigen Tiefwasserstand und auf eine lange Trockenperiode hin.

Erst später wendete sich der Fluß nach Nordosten, der weiten Niederung des Aaretals folgend und sein Delta in neuer Richtung ausbauend. Flächenhaftigkeit in der Entwicklung ist ein hervorstechendes Merkmal dieser Aufschüttung. Nach seiner mechanischen Beschaffenheit besteht das Material aus Geschiebe, Sand und Auenlehm, der sich in Seitenarmen und abgeschlossenen Tümpeln namentlich bei Hochwasser niederschlug. Er bildet daher keine sich auf größere Entfernung erstreckende Horizonte. Seiner Herkunft nach ist das Geschiebe hauptsächlich alpinen Ursprunges. Schwarzer Hochgebirgskalk ist reichlich vorhanden. Kristallinisches Material deutet auf Umlagerung der diluvialen Schotter des Rhone- und vermutlich auch des Aaregletschers hin, greifen doch der transportierende Fluß und seine Nebengewässer ins eiszeitliche Verbreitungsgebiet der beiden Gletscher

¹⁾ F. NUSSBAUM: Über die Schotter im Seeland. Mitt. Nat. Ges. Bern 1907, 1908.

²⁾ Dr. R. SCHNEIDER: Das Seeland der Westschweiz. Bern 1881.

ein. Jurakalk tritt bis zu gänzlichem Fehlen zurück. Das flache Delta, einer Schotterebene gleich, wendet sich scharf um das Nordostende des Jensberges herum, um sich bei Brügg an den Südfuß des Brüggwaldes anzulehnen. Diese Tatsache wurde beim Bau des Nidau-Bürenkanals deutlich bestätigt. Von Brügg an kam der Kanal in Aaregrien zu liegen, wo man nicht das Bett der alten Zihl zu Nutze zog. Dafür sprechen noch heute die großen Kieshaufen zwischen Schwadernau und Ägeren, bei Orpund und unterhalb Scheuren. Hier liegt Aushubmaterial aus der Zeit der Juragewässerkorrektion vor, das sich durch seine petrographische Beschaffenheit sofort als Aareschutt zu erkennen gibt. Wie ungezwungen die Aare in der weiten Ebene hin und her pendelte und dabei Sand und Kies ausstreute, zeigten wiederum nachkriegszeitliche Meliorationen bei Orpund. Aaregrien wurde bis an den Südfuß des Büttenberges angeschnitten. Nach Nordosten hin können wir den Aareschuttkegel nicht bestimmt abgrenzen. Meienried scheint an seiner Peripherie zu liegen.

Und nun noch einen Blick über diese Grenzlinie hinaus. Von Dr. RUD. SCHNEIDER'S Heimatort bis Solothurn hinunter zeigt der weite Talboden eine gleichförmige Beschaffenheit. Unter einer Decke fruchtbarer Dammerde wechseln blaue und graue Lehmschichten mit Flussand und stellenweise mit Tonerde. Die tonigen Absätze sind Auenlehm. Wo sie sich in ausgedehnten Horizonten entwickelt haben, müssen wir auf kürzer befristete Stauseebildungen schließen. Die Stauwirkung selbst dürfte vom vorstoßenden Schuttkegel der Emme unterhalb Solothurn ausgegangen sein. Der ganze alluviale Absatz liegt auf blauen Letten des postglazialen Solothurnersees. So beherrscht den Aufbau der weiten Alluvialebene zwischen Meienried und Solothurn fluviatile und lakustre Aufschüttungsarbeit, die uns lebhaft an die Verhältnisse am Unterlaufe der Schüss erinnert. In einer der Ziegelei Büren gehörenden Lehmgrube am linken Ufer des Kanals wird uns diese Tatsache überraschend bestätigt. Zwischen zwei Schlammabsätzen mit Limnaeen und Muschelschälchen nebst schwach vertorftem Schilf liegt eine zirka 1 m mächtige Stufe schwarzgrauer Dammerde. In ihr haben Landschnecken ihre unbeschädigten Häuschen in großer Zahl hinterlassen. Es kann sich nicht um Einschwemmungen handeln. Dagegen sprechen die gleichmäßige Verteilung der Gehäuse in der Stufe und das Fehlen von Zertrümmerungsspuren, wie sie durch den Transport fließenden Wassers entstehen. Hier liegt eine Verwitterungsschicht mit Landfossilien zwischen zwei lakustren Ab-

sätzen eingeschlossen, die entstanden sind, als die weite Ebene vor und nach einer längern Trockenperiode unter gestautem Wasser lag.

Ahnlich wie der Schuttkegel der Emme unterhalb Solothurn muß sich derjenige der Aare, wie eine Talsperre zwischen Jensberg und Brüggwald eingebaut, ausgewirkt haben. Seine periodischen Vorstöße, bedingt durch Klimaschwankungen, bestimmten die wechselnden Wasserstände der alten Zihl und des Bielersees. In Zeiten kräftigen Vorstoßes seiner Kiesmassen trat für den See Hochwasser ein. Ausgedehnte Ufergebiete, mit Torferde und Aufschüttungsmaterial der Schüß belegt, gerieten dabei unter Wasser. In ihrem Hängenden begann sich ein Horizont von Seeschlamm, ein Seeboden, zu entwickeln. Nach Jahrhunderten erst vermochte der Abfluß des gestauten Sees das Hindernis bei Brügg wieder zu durchbrechen. Damit wurde eine neue Periode tiefen Wasserstandes eingeleitet. In einem versumpften Ufergebiet mit wassertragender, schlammiger Unterlage setzte wieder Torfbildung ein. Ein Absenken des Sees bedeutete aber auch eine Gefällsverstärkung der Schüß und eine Neubelebung der Akkumulationsarbeit an ihrem Unterlauf. Ein kräftiger Vorstoß ihres Schuttkegels war die unausbleibliche Folge dieser neuen Bedingungen. Neben Torferde kamen daher aufs neue Geröll und Sand unseres Juraflusses zur Ablagerung.

Damit sind wir zu den schon beschriebenen Verhältnissen des städtischen Bodens zurückgekommen, aber reicher um die Erkenntnis, daß die in seinem Aufbau sich wiederspiegelnden langfristigen Niveauschwankungen des Bielersees durch periodische Vorstöße des Aareschuttkegels bei Brügg hervorgerufen wurden, die ihrerseits wiederum nichts anderes sind als die Auswirkung größerer Klimaschwankungen.

Die gegenseitige Beeinflussung der beiden Schuttkegel und die Bodenverhältnisse an der alten Zihl bei Nidau.

Zwei Wasserläufe beherrschen nach unsren Ausführungen durch ihre Schuttkegel in hervorragendem Maße das seeländische Jungland: die Aare und die Schüß. Als Seeabfluß war die Zihl nicht schuttführend. Anfänglich in völliger gegenseitiger Unabhängigkeit, arbeiteten die beiden akkumulierenden Flüsse dennoch im nämlichen Sinne: an der Verlandung der Juraseen. Während die Aare ihr Delta zuerst centripetal in der Richtung des großen Mooses vortrug und damit die Dreiteilung des Jurasees kräftig förderte, übernahm die Schüß die

Abgliederung des Pieterlensees vom Bielersee und hernach in centrifugal gerichtetem Laufe dessen Zuschüttung. Wenn auch später die beiden Wasserläufe in ihrer Arbeitsrichtung, räumlich gedacht, die Rolle vertauschten, die Aare centrifugal den Weg über Lyß-Büren einschlug, die Schüss sich dagegen in centripetaler Richtung dem heutigen Becken des Bielersees zuwendete, im Arbeitsziel verblieben sie, und zwar zunächst noch ohne gegenseitige funktionelle Beeinflussung, einig. Eine solche trat erst ein, als der Aareschuttkegel, die Region von Brügg erreichend, stauend auf Zihl, See und Schüss zu wirken begann. Von nun an bedeutet ein kräftiger Vorstoß des Aareschuttet Hochwasser im Bielersee und gleichzeitig gehemmte Akkumulation am Unterlauf der Schüss. Umgekehrt setzt ein kräftiger Vorstoß des Schüssdeltas Tiefwasserstand des Sees und Ruhe im Schuttgebiet der Aare voraus. Somit bleibt eine gesteigerte Akkumulationsarbeit der beiden Flüsse an entgegengesetzte Klimaverhältnisse gebunden: Lebhafte Aufschüttung im Aaregebiet an eine langfristige Periode reichen Niederschlages, vermehrte Tätigkeit am Unterlauf der Schüss an eine ebensolche Trockenzeit. Nachstehende Tabelle bringt diese Verhältnisse zur Darstellung.

<i>Delta der Schüss</i>	<i>Wasserstand des Sees</i>	<i>Akkumulation d. Schüss</i>	<i>Klima</i>	<i>Akkumulation der Aare</i>
1. Humus und Torf	Tief	Gesteigert	<i>Trocken</i>	Gehemmt
2. Jüngerer Seeboden	Hoch	Gehemmt	<i>Feucht</i>	Gesteigert
3. Jüngere fluviatile Aufschüttung	Tief	Gesteigert	<i>Trocken</i>	Gehemmt
4. Älterer Seeboden	Hoch	Gehemmt	<i>Feucht</i>	Gesteigert
5. Ältere fluviatile Aufschüttung	Tief	Gesteigert	<i>Trocken</i>	Gehemmt

Einige orientierende Einblicke in die weitere Auswirkung dieser komplizierten Vorgänge scheint uns der Boden an der alten Zihl unterhalb der Schloßbrücke von Nidau zu gewähren.

Wo die Madretschschüss in die alte Zihl einmündet, da schneidet letztere in schönem, nach Nordosten geöffnetem Bogen den Schuttkegel ihres Nebenflusses an. Sein Aufbau konnte in nachstehendem Profil, das anlässlich der Erstellung des neuen Steges Nidau-Hofmatten aufgenommen wurde, festgehalten werden.

In diesem Profile lassen sich die Grundlinien, die für den Aufbau des Alluvialbodens der Stadt Biel wegleitend sind, leicht wieder erkennen. Ein tiefer liegender, älterer Seeboden trennt zwei fluviatile, eine ältere und eine jüngere Aufschüttung der Schüss. Ein höher liegender, jüngerer Seeboden mit aufgesetzter Humusschicht bildet das Dach des Schuttkegels. Nach Jahrhunderten dürfte der Altersunterschied der beiden fluviatilen Horizonte zu bewerten sein. Dafür spricht die bis 1,5 m betragende Mächtigkeit des sie trennenden ältern Seebodens. Sie setzt eine langfristige Entwicklungszeit voraus.

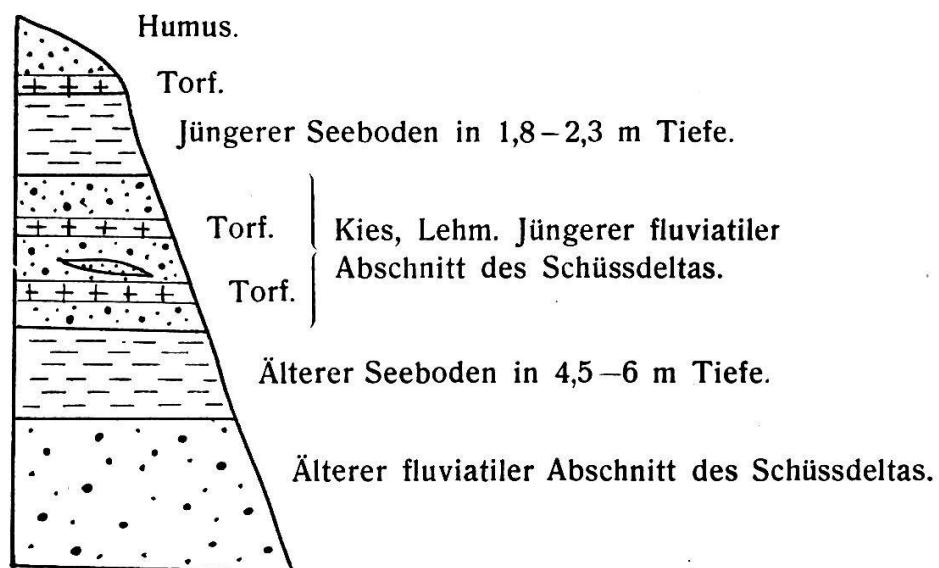


Abbildung 2. Schuttkegel der Schüss bei Nidau.

Verfolgen wir diesen Schuttkegel zihlabwärts. Der liegende Teil, die ältere fluviatile Aufschüttung und den ältern Seeboden umfassend, lässt sich nicht weiter beobachten. Er verschwindet unter dem Wasserspiegel. Die jüngere Stufe dagegen können wir bei Tiefwasserstand der Zihl besonders am rechten Ufer noch weithin wahrnehmen, bevor sie sich bei schwachem südöstlichem Gefälle unter Humus und Seeschlamm der Beobachtung entzieht. Orientierenden Aufschlüssen begegnen wir erst wieder an der Einmündungsstelle der Zihl in den Nidau-Bürenkanal und an diesem selbst. Sie wurden vorzüglich ergänzt durch das nachstehende Tiefenprofil, das Herr Kantonsingenieur PETER bei Sondierungsbohrungen für eine Neuanlage des Stauwerkes unterhalb Port aufnehmen ließ.

<i>Profil unterhalb Port</i>	<i>Vergleich mit dem Schüssdelta</i>
a. 0,25 m Humus	b—d jüngerer Seeboden
b. 0,85 m blaue Letten	
c. 1,4 m gelbe Letten	
d. 1,2 m lehmiger Sand	
e. 1,7 m Torf, Lehm und Sand	jüngere fluv. Aufschüttung
f. 0,75 m Sand und Lehm	f—g älterer Seeboden
g. 0,15 m Seekreide	
h. 0,1 m Kies und Geröll	h—i ältere fluv. Aufschüttung
i. 0,8 m Kies und Sand	Grundmoräne
k. 0,1 m lehmig-sandige Grundmoräne mit gekritztem Geröll	
l. 0,6 m sandige Molasse mit Geröll	l—p anstehende Molasse (oberes Vindobon)
m. 0,3 m Sandsteinbank	
n. 2,55 m Sandstein mit Quarzgeröll	
o. 0,45 m fester Sandstein	
p. x m grauer, solider Sandstein	

In diesem Tiefenprofil spiegeln sich noch immer, wenn auch in geschwächter Abgrenzung, die Verhältnisse, wie wir sie am Unterlauf der Schüss bis zu deren Einmündung in die Zihl verfolgen konnten. Die Bohrung erreichte bei 8,3 m Tiefe anstehende Molasse. Das Material spricht für oberes Vindobon. Die Lagerung der angebohrten Bänke konnte leider nicht festgestellt werden. Damit mußten wir auf wertvolle Anhaltspunkte zur Beurteilung der hypothetischen Geosynklinale der Molasse, die nach BAUMBERGER zwischen Jensberg und Nidau-Bürenkanal zu liegen kommt, verzichten¹⁾. Im Hängenden des anstehenden Sandsteines erscheint sandig-lehmige Grundmoräne mit gekritztem Geschiebe und Geröll. Ihre Mächtigkeit ist auffallend gering. Die zwei über ihr liegenden Stufen charakterisieren sich durch Sand, Geschiebe und Geröll. Dieses Material verrät fließendes Wasser. Seine Tiefenlage zwischen 6 und 7 m deutet auf die ältere fluviatile Aufschüttung der Schüss hin. Die reduzierte Mächtigkeit wird verständlich, wenn wir bedenken, daß es sich um den peripherischen Teil des Deltas handelt. Er muß im See zur Ablagerung gekommen sein, während zu gleicher Zeit am Unterlauf der Schüss Sand- und Kiesflächen das Landschaftsbild bestimmten. Hydrologisch verweist diese Stufe

¹⁾ E. BAUMBERGER: Beiträge zur Geologie der Umgebung von Biel und Grenchen. Verh. Natf. Ges. Basel 26, 1915.

auch hier auf eine Zeit niedrigen Wasserstandes und klimatologisch auf eine Trockenperiode.

Die ältere fluviatile Aufschüttung geht im Hängenden in Seekreide, Lehm und Sand über. In diesem Niederschlag tritt der ältere Seeboden, wie wir ihn am Unterlauf der Schüß, besonders im Boden der Stadt Biel kennen gelernt haben, in Erscheinung. Zu ihm dürften noch die liegenden Sand- und Lehmschichten des untere verzeichneten Horizontes gehören. Diese Annahme wird durch die auffällige Mächtigkeit der Stufe aufs beste gestützt. Einer vorausgehenden Periode niedrigen Wasserstandes sehen wir also auch hier eine Hochwasserperiode, einer Trockenzeit eine Regenzeit nachdrängen.

Der nachfolgende Torfhorizont mit seinen Einschlüssen an Schlammschnecken und Muscheln weist abermals auf Niederwasser und vermoorten Strandboden hin. Seine Übereinstimmung mit der jüngeren fluviatilen Aufschüttung des Schüßdeltas kann kaum in Zweifel gezogen werden. Die geringe Mächtigkeit erklärt sich wieder aus der peripherischen Lage.

Von der Humusdecke abgesehen, bildet ein Seeboden den Abschluß des in seinem Aufbau so vielgestaltigen alluvialen Absatzes. Er umfaßt zwei Lettenhorizonte, einen gelben und einen blauen. Seine Mächtigkeit von 2,45 m muß als eine bedeutende bezeichnet werden. Er setzt, wie der ältere Seeboden, eine längere Entwicklungszeit bei andauerndem Hochwasserstande voraus. Das ist der jüngere Seeboden des Schüßdeltas.

Nun legen uns die Bodenverhältnisse an der Zihl und das Tiefenprofil von Port noch eine Reihe anderer Fragen nahe. In ihrer Gesamtheit bilden sie eine Einheit, ein Bild des funktionellen ineinander greifens klimatologischer und hydrologischer Vorgänge. Sie sind ganz besonders bestimmt, unsere Einblicke in den jüngsten Abschnitt der heimatlichen Erdgeschichte zu vertiefen.

Der Schuttkegel der Schüß muß von der heutigen Schloßbrücke aus mehr in südlicher und südöstlicher Richtung vorgetragen worden sein. Dabei darf nicht übersehen werden, daß die Madretschschüß den ältesten Schüßarm repräsentiert. Ein Tiefenprofil, das Herr Architekt SEILER anlässlich der Erbauung der Werkstätten der bernischen Kraftwerke ca. 150 m südwestlich des Schlosses aufnahm, verzeichnet unter 0,3 m Humus 0,7 m gelbe Letten und 1 m Torf, worauf bis in 20,2 m Tiefe graue Letten folgen, in welchen wir eine kontinuierliche, von

Niveauschwankungen und Flußablagerungen unberührte Entwicklung des schlammigen Seebodens erkennen. Die über diesen Letten erscheinende Torferde erst spricht für einen gesunkenen Seespiegel, während die unter der Humusdecke liegenden gelben Letten auf den jüngern Hochwasserstand des Sees hindeuten. Die Beeinflussung des Bielersees durch den Aareschutt bei Brügg ist somit nur in den obersten Gliedern dieses Profiles bemerkbar. Dem Material entsprechend, befindet sich die Region südwestlich des Schlosses schon außerhalb des Schüssdeltas; denn fluviatile Aufschüttungen sind keine mehr vorhanden.

Im Frühling 1925 ließ das Museum Schwab in Biel ca. 1 km unterhalb der Schloßbrücke am linken Ufer der Zihl einen Pfahlbau ausheben. Die Pfähle steckten in lettigem Seeboden. Darin lag auch in 3,5 m Tiefe die deutlich abgegrenzte Kulturschicht eingebettet. Sie lieferte Scherben und Töpfe, ein Steinbeil, einen Mahlstein aus Granit, Überreste eines Netzes, die üblichen Knochenfragmente, die uns an Tortschwein, Torfrind, Hirsch, Ziege, Pferd und Hund erinnerten. An Pflanzenüberresten konnten festgestellt werden: Weizenkörner, Haselnüsse, Kastanien. Eine dünne, abgegrenzte Schicht von Moospflanzen interessierte uns besonders. Die Moospflänzlein waren nicht vertorft. Nach gründlicher Auswaschung konnte in den Blättchen noch viel Chlorophyll beobachtet werden. Es handelt sich um Laubmoos, das den Ansiedlern oder ihren Haustieren als Lager gedient haben dürfte und von der Wohnstätte aus ins Wasser gelangte. Wir betonen das besonders, um den Pfahlbau an der Zihl bei Nidau als typischen Wasserpfahlbau im Gegensatz zum Moorpfahlbau beurteilt zu wissen. Vom Schuttkegel der Schüss ließ der Aushub des Pfahlbaues nichts wahrnehmen. Er kam ganz in schlickigen Seeboden zu liegen. In solchem befindet sich ebenfalls ein 200 m flußabwärts liegender Einschnitt eines vom Madretschmoos herkommenden Baches. So wird hier das Schüssdelta auch nach Osten hin abgegrenzt. Die Region des Madretsch-Brüggmooses blieb von ihm unberührt. Bedenken wir nun, daß dieses Delta vom Schleusenwerk bis über die Zihlmündung hinaus kanalabwärts deutlich bemerkbar ist, dann erkennen wir die charakteristische Deltagestalt des im einstigen See auslaufenden Schüsschuttkegels mit ostwärts gerichteter centrifugaler Abbiegung.

Das von Herrn PETER aufgenommene Profil belegt die Tatsache, daß die Region von Port bis zum endgültigen Rückzug des Sees nur einmal trocken lag. Eine Tortschicht von geringer Mächtigkeit spricht

für eine Strandbodenzeit von kurzer Dauer. Weit in historische Zeit hinein reichte der Bielersee, schwankend in Höhe und Umfang, in nordöstlicher Richtung über Port hinaus, vermutlich bis zu den Molasserundhöckern bei Pfeidmatt und den flachen Moränen im Pfeidwäldechen bei Brügg. Bis an diese nacheiszeitliche Barriere hinan kann der jüngere blaugraue Seeboden als zusammenhängender Horizont zu beiden Seiten des Kanales verfolgt werden. Ein heute verlassener Aushub am linken Kanalufer erinnert an die einstige Verwendung dieses Materials in der Ziegelindustrie.

Schwemmland beherrscht die subjurassische Niederung zwischen Bielersee und Solothurn. Sein Aufbau ist wechselvoll, nicht weniger ist es seine Entwicklungsgeschichte. Sie hat in unserem Alluvialboden regionale oder, in der Sprache des Geologen gesprochen, facielle Unterschiede geschaffen, die dem Beobachter nicht entgehen dürfen. Dem Abschnitt unterhalb Nidau verleihen fluviatile Aufschüttungen und lakustre Niederschläge das charakteristische Gepräge. Bei Brügg setzt mit Kies, Sand und Auenlehm die Schuttlandschaft der Aare ein. Von Meienried an treten lakustre und terrestrische Bildungen im Aufbau des Bodens in den Vordergrund, und damit setzt die dritte Facies unseres Junglandes ein.

In vielen Windungen durchfloß vor der Juragewässerkorrektion die alte Zihl den Alluvialboden zwischen Nidau und Meienried. Nördlich dieses Dorfes ergoß sie sich in die kräftigere Aare, deren Lauf bis Solothurn hinunter heute noch prachtvolle Serpentinen charakterisieren. Nur der schöne Bogen Meienried-Meinisberg-Büren ist durch die Korrektion zum stillen Altwasser verurteilt worden. Dem Beobachter dieser Flußbrunnen kann deren außerordentliche Tiefe nicht entgehen. Das gilt besonders für die alte Zihl zwischen Nidau und Brügg und für die Aare von Meienried an talwärts. Nur da, wo die Gewässer in den Schutt der Aare zu liegen kommen, fehlt ihnen diese Eigenart. Die Annahme einer lange andauernden Periode kräftiger Tiefenerosion bei gesenkter Erosionsbasis unterhalb Solothurn allein vermag die Erscheinung zu erklären. Ob dieser Einsatz einer gesteigerten Tiefenerosion, der sich im Aaretal so weit bergwärts auszuwirken vermochte, mit Verwerfungsvorgängen im Rheintalgraben in kausaler Beziehung steht, kann hier nicht einer näheren Untersuchung unterzogen werden. Zeitlich müssen wir ihn vor den jüngern Vorstoß des Aareschuttkegels, durch den das Bett der Zihl unterhalb Brügg verschüttet worden ist, verlegen. Das entspricht der Zeit, in der die Schüß ihre jüngere fluviatile

Aufschüttung bei Tiefstand der Gewässer kräftig vorzutragen vermochte, der Zeit, in der sich der Bielersee bis Port oder weiter noch zurückgezogen hatte, und das ist, wie wir später sehen werden, die Pfahlbauzeit am Bielersee von Neolithikum bis Bronzezeit.

Fossile Bäume und Knochen im Alluvium des Seelandes.

Selten große fossile Eichenstämme wurden beim Bau des Nidau-Bürenkanals zwischen Brügg und Meienried im Schuttgebiet der Aare bloßgelegt. Noch nach Jahren fesselten die grauen Riesen bei tiefem Wasserstande unser Auge. Die meisten sind seither zerfallen. Manch einer ist von den Anwohnern des Kanals mit Axt und Säge verarbeitet und als Brennmaterial verwertet worden. Mit einem großen Stockabschnitt wurde seinerzeit das botanische Institut in Bern bedacht. Ein zweiter befindet sich seit einigen Jahren im Garten des Museums Schwab in Biel. Der zugehörige Stamm, in seinem Kernholz glänzend schwarz und hart wie Stahl, wanderte, trotz vorgerückten Alters, noch in eine Möbelschreinerei. Was bei der Flußkorrektion Pickel und Schaufel ans Licht des Tages förderten, lag unter Kies und Sand verschüttet. Die fossilen Stämme dürfen nicht als Schwemmholtz angesprochen werden. Ihre Lagerung ist autochthone Art. Die Bäume sind mit ihrem Wurzelwerk ausnahmslos an Ort verankert. Sie liegen da, wo sie vor Jahrtausenden ergrünten.

Bei Entsumpfungsarbeiten stieß man in der Nachkriegszeit auch im Tal der Leugenen auf fossile Eichen. Sie waren, wie die Funde am Nidau-Bürenkanal, in tonig-lehmigem Grunde fest verwurzelt. Uns fiel ihre geringere Tieflage auf. Sie lässt sich aber leicht erklären. Das Meliorationsgebiet zwischen Pieterlen und Lengnau liegt ja außerhalb des Aareschuttbereiches. Das Gelände hat hier keine fluviatile Aufschüttung erfahren. Die Funde an der Leugenen sind zeitlich jenen Eichbeständen gleichzustellen, die durch das große Werk der Juragewässerkorrektion an der untern Zihl bekannt geworden sind. Die fossilen Stämme sprechen hier wie dort für einen Eichenwald und für eine Eichenwaldzeit.

Damit stehen wir unversehens vor der Frage nach dem Alter dieser Bäume und des Grundes, der sie nährte.

Ein Eichenwald von heute müßte an den Boden und das Klima unserer Landschaft ganz bestimmte Forderungen stellen. Er verlangt trockenes Auenland bei tiefem Stande unserer Gewässer, hohe Wärme und ein Minimum an Niederschlag. Nicht anders hat man sich die

Lebensbedingungen eines Eichenwaldes vor Jahrtausenden zu denken. Klimatisch-hydrologische Bedingungen dieser Art haben sich, seitdem der diluviale Rhonegletscher unsere Niederung verlassen, in zwei Perioden eingestellt. Sie liegen vor und nach dem ältern Hochstand unserer Gewässer. Damit stehen wir aber der Antwort auf die schon gestellte Altersfrage nicht mehr ferne. Zwischen Brügg und Meienried liegen die fossilen Stämme unter Sand und Kies verschüttet und in lehmig-tonigem Grund verwurzelt. Letzterer entspricht nach Material und Lage dem ältern lakustren Horizont im Schwemmland an der untern Schüß. Somit müssen wir den Eichenwald in jene Zeit verlegen, in der sich das Hängende des ältern Seebodens, die jüngere fluviatile Aufschüttung des Schüßdeltas, entwickelt hat.

Eine weitere Fundstätte fossilen Waldes ist das große Moos. Hier wurzeln Eichen- und Föhrenstämme ebenfalls unter Aareschutt und zum Teil in diesem selbst¹⁾. H. SCHARDT beobachtet solche auch im lehmigen Untergrund des Mooses. Den Wald verlegt er in eine längere Trockenzeit bei tiefem Wasserstand der Juraseen²⁾. Nach E. OTT liegen die fossilen Riesen in Torfschichten eingeschlossen, die in wannenförmigen Vertiefungen zwischen Dünen eingebettet sind. Er deutet ihre Lage als eine allochthone. Den einstigen Wald denkt er sich in den Dünen wurzelnd. Sturmwind soll die Stämme auf den Moorgrund übertragen haben³⁾. Nach unserer Untersuchung sind diese Waldrelikte autochthon gelagert. Sie sind die Überreste eines Eichenwaldes, der, im Sinne SCHARDTS, während einer Trockenperiode und bei tiefem Wasserstand das Gelände am untern Ende des Neuenburgersees, das wir uns als Strandbodenlandschaft mit lokaler Torfbildung zu denken haben, belebte. Der lehmige Untergrund, worin die Bäume wurzelten, entspricht nach seiner Tiefenlage dem ältern lakustren Absatz im Boden der Stadt Biel. Der Eichenwald selbst ist synchron der jüngern fluviatilen Aufschüttung der Schüß. So stoßen wir im großen Moose auf die Spuren jener Eichenwaldzeit, in die wir schon die Funde zwischen Brügg und Meienried und an der Leugenlen verlegten.

Doch auf wieviele Tausende von Jahren ist das Alter dieses Waldes und der ihm synchronen Bodenstufe einzuschätzen? Diese

¹⁾ R. SCHNEIDER: Das Seeland der Westschweiz. S. 80.

²⁾ H. SCHARDT: Geogr. Lexikon der Schweiz. Bd. III, 1905, S. 425.

³⁾ E. OTT: Bericht über die geolog. Untersuchung der Staatsdomäne Witzwil. S. 19.

Frage drängt nach einer Antwort. Sie zu finden, wenden wir uns dem palaeontologischen Weg der Untersuchung zu; denn auch die fossilen Knochen, die in unsren Alluvionen zahlreich geborgen liegen, stellen an Forscher und an Laien immer wieder das „wie alt“ als erste Frage. Knochenfunde, dem Schwemmland unserer Niederung entnommen, sind keine Seltenheit. Besonders reichlich sind sie aus dem Boden der Stadt Biel bekannt. Die einen werden in Sand, Kies und Torf gehoben, die andern im Pfahlbau unseres Sees. Je nach dem Fundort ist die Bedeutung dieser Zeugen aus längst entschwundener Zeit eine andere. Was im Schwemmland steckt, läßt Schlüsse auf das relative Alter unseres Bodens ziehen; was in der Kulturschicht liegt, wirft Licht in prähistorische Vergangenheit. So müssen wir Skelette und Teile solcher, die uns das Jungland konservierte, sorgfältig nach dem Orte scheiden, da sie gehoben worden sind.

Über eine Kollektion alluvialer Knochen verfügt schon lange das Museum Schwab. Erst neulich wurde sie durch Herrn Dr. SCHAUB in Basel sorgfältig gesichtet und bestimmt. Der glückliche Umstand, daß wir von beinahe jedem Stücke auch die Herkunft kennen, verschaffte uns die Möglichkeit, die Sammlung in eine Schwemmlandgruppe und in eine prähistorische zu scheiden.

Die erstere soll uns vorab beschäftigen. Wir fügen ihr auch jene Knochen bei, die in Torf und Morast unseres städtischen Bodens gehoben worden sind. Torffunde liegen da, wo das Tier sein Leben abschloß. Sie sind nach ihrer Lage bodenständig oder autochthon. Eine andere Beurteilung verlangen jene Skelette oder Skelettfragmente, die in fluviatiler Aufschüttung oder in lakustrem Schlamm stecken. Ihre autochthone Lagerung ist nicht zum vornherein erwiesen. Eine Einschwemmung durch bewegtes Wasser liegt ja im Bereich der Möglichkeit. Dahin müssen wir fast alle die vielen Knochen zählen, die uns aus städtischen Kanalisationen und aus Baugruben übermittelt werden. Hier stecken sie in Kies, Sand und Schlamm. Es sind echte Deltafunde. Und dennoch halten wir auch dieses Material als autochthon gelagert. Nichts ist gerollt; kein Stück ist kantenrund. Wir vermissen alle Spuren des charakteristischen Gepräges allochthoner Schwemmlandfunde. Es handelt sich um Knochen, die durch Menschenhand dem Wasser übergeben wurden, die aber heute noch da liegen, wo sie der Fluß, der See empfing, wo sie in Schutt und Schlamm versunken sind. Der Boden, der sie einschließt, ist so alt wie sein fossiler Einschluß.

Wohl sind die Schwemmlandknochen unseres Bodens nicht gerollt und nicht geschoben worden. Dagegen läßt sich kaum ein Stück nachweisen, das nicht mit Spuren menschlicher Bearbeitung behaftet wäre. Die langen Röhrenknochen sind kunstgerecht gespalten und zerschlagen. Den Schädeln fehlt fast ausnahmslos das knöcherne Gesicht. Ihre Kapseln sind erbrochen. Kieferspangen mit unbeschädigtem Gebiß gelten als geschätzte Seltenheiten. Zwei Pferdeschädel unserer Kollektion, dem kleinen Torfpferd angehörend, weisen an genau der gleichen Stelle todbringende Durchschläge auf, die ein scharfes Schlagwerkzeug verraten. Der Tod der Tiere ist durch Menschenhand erzwungen worden.

Die Tiergesellschaft, die aus diesen Schwemmlandfunden spricht, ist ebenfalls als eigenartig zu bezeichnen. Hier fristen Haus- und Wildtierknochen ein friedliches Beisammensein. Das kann uns keineswegs verwundern. Der Mensch, dessen Kunst und Kraft uns durch so manches Knochenstück verraten wird, scheint in jener Zeit nicht nur der Jagd gelebt zu haben, die ihm Edelhirsch und Reh, Bär und Fuchs, Torfrind, Wildschwein, Biber und den Dachs einbrachte; seine Sorge galt auch schon dem Haustier, dem Hund, dem Rind, dem Pferd, der Ziege, dem gezähmten Schwein vor allem aus.

Stellen wir nun diese Schwemmlandfunde vergleichend all den Knochen gegenüber, die seit der Absenkung des Bielersees die Pfahlbaustationen in so überreichem Maße lieferten. Der Großteil dieses prähistorischen Materials muß als Küchenabfall angesprochen werden, der vom Pfahlbau aus den Weg ins stille Wasser fand, um dort im konservierenden Schlamme zu versinken. Der Vergleich der beiden Knochengruppen ist in doppelter Beziehung überraschend. Hier wie dort spricht aus dem Material die gleiche Tierwelt; hier wie dort bemerkt man die gleichen Spuren menschlicher Bearbeitung. So brauchen wir die tierischen Begleiter des Pfahlbaumenschen nicht noch einmal zu erwähnen. Sie sind identisch mit der Tierwelt, die aus den Knochenfunden unseres städtischen Bodens spricht. Wir brauchen auch nicht weiter auf die Spuren hinzuweisen, die Menschenhand ins harte Material geprägt. Dagegen sei hier noch erwähnt, daß menschliche Skelette oder Teile solcher in der prähistorischen Kulturschicht wie im Schwemmland aufgefunden worden und in unserer Sammlung auch vorhanden sind. Diese Übereinstimmungen lassen nicht nur auf das gleiche Alter beider Knochengruppen schließen, sondern stellen die knochenführende Schwemmlandschaft zeitlich der Kulturschicht unserer Pfahlbaustationen gleich.

Entwicklung der seeländischen Alluvionen am Unterlauf der Schüss und im Tal der Aare.

Aufbau des Schlussdeltas	Laut der Schüss	Vorgänge im Schlussdelta	Wasserstand des Sees	Klima, Vegetation	Kulturperiode	Lauf der Aare	Vorgänge im Aaredelta
Humus Tuff	Seewärts	Gesteigerte Akkumulation, starke Verschlammung im Mündungsgebiet	Tief, mit Schwankungen	Trockenperiode unterbrochen von feuchten o. c. Einschlägen	Gallo-römische Zeit, La Tène	N. O. Talwärts	Geschwächte Akkumulation
Jüngerer Seeboden	Seewärts	Gehemmte Akkumulation	Hoch; See und Schüss gestaut	Feuchte Periode. Atlantisches Klima	Hallstattzeit. Verschwinden des Pfahlbaues	N. O. Talwärts	Gesteigerte Akkumulation. Vorstoss über Brügg hinaus
Jüngere fluviatile Aufschüttung mit Knochen-einschlüssen	Seewärts	Gesteigerte Akkumulation. Kräftiger Vorstoss des Deltas	Tief, mit Schwankungen	Periode mit Eichenwald, trocken, und Moorbildung	Bronzezeit. Jüngeres Neolithikum	N. O. Talwärts	Geschwächte Akkumulation. Tieferosion der Aare und der alten Zihl
Älterer Seeboden	Seewärts	Gehemmte Akkumulation	Hoch; See und Schüss gestaut	Feuchte Periode. Atlantisches Klima	Älteres Neolithikum	N. O. Talwärts	Gesteigerte Akkumulation. Vorstoss bis in die Region von Brügg
Ältere fluviatile Aufschüttung	Seewärts	Gesteigerte Akkumulation. Erster Vorstoss des Schuttkegels seewärts	Tief	Trockenperiode. Kontinentales Klima. Xerotherme Flora		N. O. Talwärts	Ablenkung des Schuttkegels nördlich ins Aaretal
Ältester Teil des Deltas im Pieterlen-moos	Pieterlen-see	Gesteigerte Akkumulation. Abgliederung des Pieterlermooses	Abnehmend	Trocken. Kontinentales Klima		N. W. Richtung grosses Moos	Der älteste Teil des Schuttkegels wird im gr. Moos aufgeschüttet. Dreiteilung des Jurasees
Boden des Jurasees				Höher als heute			
Grundmoräne							
Molasse		Taubenloch-Mett-Orpund					

Was die Skelettfragmente unserer Sammlung, die im Boden der Stadt Biel gehoben worden sind, besonders wertvoll macht, sind die den Funden beigelegten Aufzeichnungen über ihre Tiefenlage. Damit war uns die Möglichkeit geboten, sie im Vertikalprofile einzuordnen. Fast ausnahmslos sind sie der jüngern fluviatilen Aufschüttung der Schüß entnommen worden. Dadurch wird das absolute Alter dieser Stufe festgelegt. Sie ist synchron der prähistorischen Kulturschicht unserer Pfahlbaustationen. Die jüngere fluviatile Aufschüttung der Schüß ist in der Pfahlbauzeit entstanden, die wir damit auch als die große Eichenwaldzeit erkennen lernen. Der Historiker verweist den Pfahlbau unseres Sees ins jüngere Neolithikum und in die Bronzezeit. Auch diese Auffassung wird durch unsere Knochensammlung, durch die prähistorische sowohl, als durch die Schwemmlandgruppe, wertvoll unterstützt. Schon L. RÜTIMEYER stellte fest, daß die ersten Spuren des Pferdes im jüngeren Neolithikum zu finden sind¹⁾. Nun liegen in unserer Kollektion nicht weniger als 4 Schädelkapseln, Kieferspangen, Zähne und andere Skelettfragmente einer kleinen Pferderasse vor, die man gelegentlich als Torfpferd zu bezeichnen pflegt. Das jungneolithische Alter unserer älteren Pfahlbaustationen ist kaum mehr zu bezweifeln. Die Geschichte begrenzt den Zeitabschnitt zwischen Neolithikum und Bronzezeit mit 6000—2000 Jahren vorchristlicher Zeitrechnung. Wir glauben daher, die synchrone Stufe der jüngeren fluviatilen Aufschüttung der Schüß im Boden der Stadt Biel mit dem mittleren Alter von 6000 Jahren richtig einzuschätzen.

Zusammenfassender Rückblick.

1. Zwei Flüsse beherrschen durch ihre Schuttkegel den Alluvialboden unserer Landschaft: Die Aare und die Schüß.
2. Das Schwemmland am Unterlauf der Schüß verrät uns in seinem Aufbau einen mehrmaligen Wechsel von Hoch- und Tiefwasserständen, bedingt durch langfristige Klimaschwankungen und verschärft durch die Stauwirkungen des Aareschuttkegels bei Brügg.
3. Der älteste Abschnitt des Bodens umfaßt eine fluviatile Aufschüttung der Schüß. Ihre Entwicklung fällt bei Tiefstand unserer Juraseen in eine Trockenzeit. Als ausgedehntes, stark bestrahltes Schotterfeld, war sie von einer xerothermen Sand- und Kiesflora besiedelt.

¹⁾ C. RUETIMEYER: Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz. Zürich 1861.

Fossile Knochen sind uns aus dieser Stufe wenige bekannt. Vollständig fehlen Spuren menschlicher Besiedelung.

4. Ein lakustrer Schlammabsatz, im Hängenden der ältern fluviatilen Aufschüttung gelegen, spricht für Hochstand unserer Gewässer und für eine Zeit mit reichem Niederschlag. Einschlüsse von Schwemmholtz, die wir gelegentlich in dieser Stufe finden, deuten auf Tannenwälder hin.

5. Die jüngere fluviatile Aufschüttung bringt eine Wiederholung der klimatologisch-hydrologischen Verhältnisse der ältern Trockenzeit. Sie repräsentiert die Zeit der kräftigen Tiefenerosion unserer Gewässer und des fossilen Eichenwaldes. Sie birgt jene Fülle fossiler Knochen, die nach Herkunft und nach Spuren menschlicher Bearbeitung mit dem Knochenschatz identisch sind, den uns die Kulturschicht unserer Pfahlbaustationen konservierte. Diese Übereinstimmung drängte uns zum Schluß, die jüngere fluviatile Aufschüttung der Schüß sei zwischen Neolithikum und Bronzezeit entstanden, in jener Zeit, in welcher der Pfahlbaumensch nach historischem Ermessen die Ufer unseres Sees bewohnte.

6. Der jüngere Seeabsatz bringt Kunde von einer zweiten feuchten Zeit mit Hochstand unserer Gewässer. Historisch betreten wir damit die Hallstattzeit. Die letzten Spuren, die uns an die Pfahlbauzeit erinnern, sind in diesem Horizont verschwunden.

7. Die letzte Bodenstufe unseres Geländes, im Hängenden des jüngern Seeabsatzes liegend, entspricht dem Zeitraum zwischen la Tène und der Gegenwart. Fluviatile Anschwemmungen, Torf und lakustrre Schlammbildungen von geringer Mächtigkeit zeugen für eine dritte Trockenzeit von langer Frist. Zeiten vermehrten Niederschlages, aber nur von kurzer Dauer, dürften sie des öfters unterbrochen haben. Darauf verweist die Lettengrube zwischen Meienried und Büren. Zwischen Seeabsatz im Hängenden und Liegenden gelegen, deutet ihre Verwitterungsschicht auf Trockenzeit und auf Tiefstand der Gewässer hin. Das ist das Seeland zur Zeit der römischen Besiedelung mit der großen Tiefenlage seiner Straßen im Bereich der Aare und der untern Zihl.

8. Die vorliegenden Ergebnisse langjähriger Beobachtung werden in nachstehender Tabelle zur Darstellung gebracht. Wir sehen klimatologische, hydrologische und historische Vorgänge, verbunden durch funktionelles Ineinandergreifen, der heutigen Kultur der Landschaft in Jahrtausenden den Boden vorbereiten. Was wir hier durch eine

bescheidene Schwemmlanduntersuchung festgelegt, das deckt sich mit den Resultaten der Erforschung süddeutscher Moore, wie sie umfassend von HELLMUT GAMS und ROLF NORDHAGEN in ihrem vielbeachteten Werke „postglaziale Klimaveränderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa“ bekanntgegeben wurden. Auf verschiedenen Wegen führt uns somit die Forschung zum nämlichen Ergebnis. Wir halten dafür, dieses dürfe mit umso größerem Vertrauen aufgenommen werden.

Biel, Museum Schwab, April 1929.